Societatea de Nutriție din România

Coodonator: Mariana Graur

GHID pentru ALIMENTAȚIA SÃNÃTOASÃ



Editura PERFORMANTICA

Societatea de Nutriție din România

Adresă Societății de Nutriție din România:
Centrul clinic de diabet, nutriție şi boli metabolice
Spitalul clinic de urgență "Sf. Spiridon" Iaşi
B-dul Independenței nr. 1, cod. 700111
E-mail: diabiasi@mail.dntis.ro
Tel./Fax: 0232/213211

GHID

pentru ALIMENTAŢIA SĂNĂTOASĂ

Coodonator
Mariana Graur

Colaboratori:
Bogdan Mihai, Gina Botnariu, Raluca Popescu, Cristina Lăcătuşu, Laura Mihalache, Valentina Răcaru, Mihaela Ciocan, Alina Colisnic, Alina Popa, Sirona Lupu, Laura Filip

Consultanță:
Consiliul Director al Societății de Nutriție din România

Mulțumim pentru contribuția la realizarea grafică pictorului Constantin Tofan şi pentru sprijinul acordat pe tot parcursul elaborării ghidului dr. Bogdan Stana şi domnilor Petre Silvestru şi Valentin Cozmescu

Editura PERFORMANTICA
IAŞI – 2006

ISBN: 973-730-240-4
978-973-730-204-5

Cuprins

În loc de prefață



Evoluția omenirii a fost marcată de succesiunea de-a lungul secolelor a mai multor etape de orânduire socio-politică şi civilizații, fiecare caracterizate prin particularitățile ei administrative, economice, religioase şi culturale, odată cu care au evoluat şi s-au schimbat în timp – aşa cum se ştie – posibilitățile şi obiceiurile alimentare.

Natura şi tipul alimentației au suferit transformări remarcabile odată cu progresul speciei umane, distanța şi diferențele înregistrate între modul de hrănire al omului primitiv şi cel al omului contemporan fiind la fel de importante ca şi cele ce caracterizează oricare alte aspecte ale evoluției umane între aceste două etape extreme. Şi – similar cu multe alte privințe – alimentația omului a înregistrat progrese, dar uneori şi tendințe nefavorabile de evoluție, odată cu trecerea dintr-o etapă istorică în alta.

Până în urmă cu aproximativ 10.000 de ani omul a trecut prin aşa-numita *„eră preagricolă”*, în care resursele de hrană erau reprezentate de carnea furnizată de vânat şi – doar în plan secundar – de fructele culese din copaci. Această alimentație predominant carnivoră i-a furnizat omului primitiv toți

macro- şi micronutrienții în cantități suficiente, aşa încât epoca respectivă nu a fost marcată de deficiențe alimentare.

În următoarele milenii, odată cu dezvoltarea agriculturii, consumul de carne scade, provenind de această dată de la diverse animale domestice; aportul alimentar ajunge treptat să fie reprezentat cu prioritate de către vegetale. Este perioada denumită *„era agricolă”*, marcată de apariția primelor deficiențe alimentare. Civilizațiile antice, diferențiindu-se progresiv prin orânduiri sociale, economice şi religioase distincte, adoptă stiluri alimentare tot mai diverse.

Trecerea la perioada Evului Mediu generează schimbări majore în alimentație. Până în secolul XI, caracteristica nutrițională comună este alimentația global insuficientă; inclusiv în următoarele două secole aportul proteic uzual se menține încă mult deficitar. În plus, într-o epocă a ignoranței şi a limitărilor religioase severe, perioadele de post ale anului au şi ele o influență negativă considerabilă asupra statusului nutrițional al populației. Primele încercări de ameliorare a nutriției populaționale apar începând din secolul XVI, marcând – încet dar sigur – trecerea spre o epocă în care privațiunile alimentare, deşi persistente, diminuă câte puțin în intensitate.

Secolele XVIII-XIX aduc cu ele o altă serie de modificări ale dietei habituale, ce o apropie treptat de tipul de hrană al omului modern. Se introduc în alimentație noi produse, rezultante ale revoluției industriale, precum zahărul şi produsele zaharoase, apoi concentratele alimentare, pastele făinoase etc. Cu timpul, alimentația zilnică începe să conțină cantități tot mai mari de produse rafinate şi concentrate, cu densitate nutrițională şi energetică sporită şi reziduu tot mai redus cantitativ.

O altă tendință ce se poate constata, dacă privim alimentația umană din perspectiva temporală, este utilizarea unui număr tot mai redus de plante şi animale pentru hrana zilnică. Limitându-şi numeric sursele alimentare, omul modern este mai predispus – dacă îl comparăm cu omul primitiv, spre exemplu, care folosea tot ceea ce natura sălbatică îi punea la îndemână – la dezvoltarea unor deficite cronice de nutrienți, cu toată bogăția paradoxală a puținelor soiuri alimentare folosite.

În fine, o ultimă particularitate – dar deloc lipsită de importanță – o constituie asocierea în peisajul lumii moderne a excesului alimentar cantitativ şi calitativ (mai ales pe fondul utilizării predominante a alimentelor rafinate şi concentrate, în asociere cu sedentarismul propriu civilizației actuale) cu deficitele alimentare, de multe ori grave şi cu consecințe nefaste asupra stării de sănătate a unor segmente încă extinse din populația globului.

PREOCUPĂRI NUTRIȚIONALE DE-A LUNGUL SECOLELOR

Cele mai vechi preocupări privitoare la alimentația zilnică privită ca mijloc terapeutic folosit pentru tratamentul maladiilor îi aparțin lui Hippocrate din Cos; tot lui îi datorăm şi primele materiale scrise despre regimurile dietetice indicate la omul sănătos şi bolnav. Ideile hipocratice au marcat medicina până în secolul XVI, iar o parte dintre ele (privind influența factorilor de mediu asupra stării de sănătate şi boală) pot fi considerate valabile şi astăzi.

Şcoala hipocratică utiliza termenul de *diaita* pentru a defini per ansamblu studiul stilului de viață al omului, incluzând pe lângă alimentație (al cărei rol era recunoscut ca central) şi celelalte influențe ale mediului ambiant asupra acestuia.

Ulterior, cuvântul folosit în limba latină – *dieta* – semnifica totalitatea factorilor care afectează într-un sens sau altul starea de sănătate: aerul, hrana, temperatura mediului, exerciţiul fizic, posibilităţile de odihnă etc. – practic, modul complet în care omul trăieşte şi se adaptează la mediul înconjurător. În secolul I d.Hr. apare restrângerea sensului cuvântului *dietă* la cel de regim alimentar, sub influenţa şcolii medicale egiptene, ce considera alimentaţia ca fiind „sursa tuturor relelor" încă cu mult înaintea fondării şcolii hipocratice. Acest concept a apărut ulterior şi la alte şcoli medicale orientale, însă s-a încetăţenit în Europa mult mai târziu, prin intermediul şcolii lui Pitagora.

Lumea medicală a Imperiului Roman face cunoştinţă cu concepţia hipocratică prin intermediul lui Galien (secolul II d.Hr.), de la care au rămas generaţiilor următoare o serie de recomandări legate de regimurile adresate anumitor boli. Marile personalităţi ale Romei antice – precum Ovidiu, Seneca, Cicero, Horaţiu – se împotrivesc abundenţei alimentare şi exceselor „care coboară pe om" şi preferă în schimb abstinenţa alimentară, mergând până la regimuri similare cu cele recomandate mai târziu de curentele vegetariene.

Sfârşitul Imperiului Roman şi intrarea în Evul Mediu aduc cu sine un regres marcat nu numai în privinţa culturii şi civilizaţiei, dar şi în privinţa medicinei. După secole de întuneric, Hippocrate şi Galien sunt redescoperiţi abia la începutul secolului XVI, când le sunt republicate cărţile şi doctrina lor revine în atenţie. Practic, publicaţiile de dietetică ale epocii le reproduc pe cele vechi. Dietele Evului Mediu, influenţate de concepţiile religioase rigide (ce cuprindeau, de exemplu, peste 100 de zile de post pe an), sunt însă diete restrictive, cu consecinţe nutriţionale nefaste: denutriţia majoră, edemele de foame etc. Treptat, lumea medicală realizează influenţele negative ale unei alimentaţii profund carenţate şi încearcă să recomande extinderea folosirii anumitor alimente; astfel apar dispensele de post (din secolul XVI), recomandările privind utilizarea nuanţată a untului şi laptelui din Franţa anilor 1500, introducerea peştelui în alimentaţie etc.

Tot din secolul XVI se aprofundează cunoştinţele privitoare la anumite boli carenţiale. Enricus Corides (1534) şi Agricole (1536) identifică scorbutul şi posibilităţile terapeutice oferite de dieta cu fructe. După 1578 apar recomandări aparţinând lui Baillon privind dieta lactată şi dieta uscată.

După descoperirile de anatomie, fiziologie şi chimie ale secolelor XVII-XVIII concepţiile legate de dietetică încep treptat să se schimbe. Apar deja cunoştinţele privitoare la circulaţia sanguină şi limfatică; la sfârşitul secolului XVIII au loc descoperirea oxigenului şi descrierea proceselor de combustie în cadrul organismului de către Lavoisier. Treptat este percepută semnificaţia majoră a actului de hrănire, prin care se aduc în corp resursele energetice cu ajutorul cărora acesta îşi întreţine procesele vitale.

În secolul XIX, odată cu progresele înregistrate de către chimie, apar şi cunoştinţe de chimie alimentară (şi nu numai). Se dezvoltă noţiuni noi (metabolismul azotului, căldura specifică, caloria etc.) şi clasificări ale alimentelor, se fac descoperiri privind respiraţia şi consumul de energie, se determină compoziţia alimentelor şi conţinutul lor în proteine, glucide, lipide, apă şi minerale. Mulţumită savanţilor vremii, tratamentul dietetic îşi dobândeşte în sfârşit un fundament fiziologic din ce în ce mai solid.

Medicina secolului XX îşi extinde aria de cercetare şi asupra aportului alimentar de minerale. În cadrul organismelor vii sunt identificate pe rând peste 60 dintre elementele chimice cunoscute. Sunt fixate primele standarde privind

aportul zilnic minim necesar din unele minerale, de altfel destul de diferite pe alocuri de cele utilizate astăzi: 500-1000 mg calciu, 1000-2000 mg fosfor, 6-16 mg fier şi 10-14 g de sare. În deceniile următoare iau amploare şi cunoştințele privitoare la deficiențele în anumite microminerale, precum iodul, fluorul sau, mai recent, zincul. Tot în prima jumătate a secolului XX sunt descoperite vitaminele, termenul fiind folosit pentru prima dată de către Funk în 1912.

Tot secolului XX îi aparțin descrierea completă a rolului şi importanței proteinelor în organism. Se demonstrează acum că valoarea nutritivă a proteinelor depinde de conținutul lor în aminoacizi (Osborne şi Mendel), iar în 1938 Rose clasifică aminoacizii în esențiali (indispensabili) şi neesențiali. În deceniile 2-4 ale secolului trecut sunt identificate lipidele esențiale din alimentație (acizii graşi polinesaturați) şi sunt descrise formele clinice ale deficiențelor alimentare ale a-cestora (Evans şi Burr, 1926; Burr, 1930; Hansen, 1944).

Primele observații privitoare la conexiunea directă care se stabileşte între mortalitatea totală şi de cauză cardiovasculară şi aportul de grăsimi animale da-tează din deceniile 4-7 ale secolului XX (Anicikov, 1933; Keys, 1957; Wigand, 1959; Keys, 1963). În paralel apar date privind efectul diferitelor tipuri de grăsimi vegetale (polinesaturate vs. mononesaturate, în stare naturală vs. hidrogenate) a-supra colesterolemiei (Kinsell, 1952; Ahrens, 1959; Eales şi Brock, 1959; Bronte-Stewart, 1960). Concluzia care rezultă din toate aceste cercetări este că, pe când grăsimile animale au rol hipercolesterolemiant şi proaterogen, grăsimile vegetale au rol hipocolesterolemiant şi antiaterogen.

Cunoştințele privind rolul şi circuitul în organism ale diferitelor tipuri de glucide apar şi se extind, în mod ciudat, mai târziu şi într-o măsură mai mică decât cele privitoare la proteine şi lipide. Interrelațiile dintre diferitele meta-bolisme încep să fie tot mai mult cunoscute şi se dovedesc a avea uneori un rol important. Ulterior, odată cu extinderea cunoştințelor medicale, se descriu treptat şi alte conexiuni, precum cele existente între circuitele diferitelor vitamine în organism (acid folic – vitamina B12, vitamina A – vitamina B, vitamina E – vita-mina A), aminoacizi şi vitamine (triptofan – niacină), vitamine şi minerale (tiamină – diverse minerale) sau chiar între un mineral şi altul (calciu – fosfor, calciu – magneziu, cupru – fier etc.).



Dietoterapia secolelor XIX şi XX este un domeniu ce ia treptat amploare, date fiind cunoştin-țele acumulate treptat de comunitatea ştiințifică a perioadelor respective, ce servesc la stabilirea unor baze fiziologice şi fiziopatologice ale indicațiilor nutriționale.

În cele mai multe dintre situații, aprofundarea continuă a cunoştințelor legate de fiziopatologia unei anumite maladii a făcut ca erorile şi exagerările (într-un sens sau în altul) cuprinse în indicațiile nutriționale să fie eliminate treptat din practica medicală curentă, astfel încât tratamentul dietetic să capete rol compen-sator pentru dezechilibrele apărute în organismul bolnav. Dietoterapia constituie astăzi o componentă autonomă şi de multe ori extrem de importantă a tratamentului multor boli cu localizare şi natură foarte diferită.

ALIMENTAȚIA LA ROMÂNI

Este un lucru binecunoscut că, dincolo de tendințele comune manifestate în timp de procesul de alimentație pe suprafața întregului glob, fiecare regiune istorică şi fiecare popor se individualizează prin anumite particularități. După cum e şi firesc, nici România şi poporul român nu fac excepție de la această regulă generală.

Geții, iar ulterior dacii care le-au urmat pe teritoriul actual românesc, erau recunoscuți ca popoare de agricultori. Deşi grâul era cunoscut şi cultivat pe ogoarele dacice, se pare că cea mai răspândită dintre cereale era pe atunci meiul. Rezultă de aici că alimentația epocii avea o bază cerealieră; un amănunt interesant pare să-l constituie intrarea târzie în uzul local (în fapt, secole după aceea) a procedurilor de panificație, folosirea preponderentă a cerealelor nepanificabile ducând la hrănirea preferențială cu fierturi, turte şi galete. O altă ramură a agriculturii, bine dezvoltată încă din perioada dacilor liberi, era viticultura. În paralel cu culturile agricole, dacii aveau o experiență bine întemeiată în creşterea animalelor, apicultură şi pescuit.

Stăpânirea romană a dus la adaptarea obiceiurilor alimentare în următoarele secole, localnicii adoptând – şi adaptând – treptat modul de hrană al cuceritorilor. Ocupațiile predominante în Dacia Traiană au rămas tot agricultura şi creşterea animalelor. Interesant, din perioada romană provin surse istorice care vorbesc despre modificarea procedurilor de prelucrare a cerealelor, fiind menționată inclusiv pregătirea pâinii din făină de grâu – necunoscută epocii anterioare.

Odată cu formarea poporului român au luat probabil naştere şi noi uzanțe alimentare, despre care există din păcate puține date, având în vedere sărăcia relativă de ansamblu a surselor istorice ale vremii.

Este interesant că mai târziu, în momentul în care reapar informațiile legate de alimentație, poporul român este menționat a fi constituit dintr-o populație de ciobani, puțin sedentară, care produce şi consumă preponderent lapte, produse lactate şi carne, obiceiurile agricole fiind mult reduse mai importanță şi complexitate şi rezumându-se la culturi cu durată de vegetație scurtă (din care fac parte cereale precum meiul şi ovăzul), adaptabile proceselor de transhumanță. Absența culturii zarzavaturilor nu se traducea însă prin eliminarea completă din alimentație a vegetalelor, românii din perioada respectivă compensând prin utilizarea largă ca surse de hrană a plantelor de culegere. Folosind iarăşi cereale nepanificabile precum meiul, oamenii vremurilor respective nu le pregăteau nici în această epocă prin procedee de coacere, consumul de fierturi şi turte persistând în continuare pe scară extinsă timp îndelungat, chiar până la începutul secolului XX.

Următoarele secole aduc treptat o creştere în importanță a agriculturii, odată cu limitarea obiceiului de transhumanță şi cu căpătarea unui mod de viață sedentar. Deşi continuă să crească animale (de la care consumă mai ales produsele lactate), să vâneze şi să pescuiască, românii încep să cultive, pe lângă mei, ovăz şi cânepă, secară şi chiar grâu, documentele vremii începând să menționeze folosirea cerealelor respective pentru producerea pâinii. Din secolul XVI se cultivă în ținuturile nordice româneşti hrişca, iar din secolul XVII datează introducerea porumbului printre cerealele utilizate în alimentația românilor; nefiind cuprins în cererile turceşti de tribut, cultura acestuia va cunoaşte o extensie deosebită în secolul următor.

Dintre plante erau mult folosite de către români soiurile de culegere, cultura legumelor fiind puțin extinsă până în secolele XVIII-XIX; singurele specii

vegetale cultivate anterior erau varza, bobul, mazărea, lintea, fasolea, ridichile, castraveții, usturoiul şi ceapa. Alte alimente erau ouăle de păsări domestice şi, într-o măsură mai mică şi favorizată de eventuala vecinătate a unor râuri sau lacuri, peştele (consumat sub formă de ciorbă sau fript). Erau foarte puțin utilizate în alimentație conservele grase, moluştele şi crustaceele.

Înlocuind meiul, porumbul devine relativ rapid noua bază a alimentației țăranului. Deşi utilizarea acestuia evită repetate perioade de foamete, dezavantajul pe care îl aduce pentru alimentație este că procesul de panificație se menține în continuare pe plan secund în pregătirea hranei. În secolul XVIII, cât timp creşterea vitelor rămâne o ocupație importantă pentru populație, consumul extensiv de mămăligă nu îşi arată latura defavorabilă, fiind asociat cu un consum în cantitate relativ suficientă de produse lactate şi, într-o măsură mai mică, de carne. Soiurile de carne folosite erau cea de oaie şi vită (consumată conservată sub formă de pastramă sau proaspătă – pregătită fiartă, friptă, pe grătar sau în cadrul unor mâncăruri cu legume), de pasăre şi porc (tot mai mult folosită, mai ales că nu era acceptată pentru tribut de către turci şi tătari, iar creşterea porcilor era relativ uşoară).

În secolul XIX, când contextul intern şi internațional duc la expansiunea agriculturii în Țările Române (mai ales după ridicarea monopolului turcesc asupra cerealelor în urma războiului ruso-turc), apare extinderea suprafețelor utilizate pentru agricultură în detrimentul celor folosite pentru păşune şi diminuarea capitalului animal aferent. În paralel, populația creşte numeric, astfel încât suprafețele de pământ pe cap de locuitor sunt tot mai reduse cantitativ, cresc taxele şi prețurile, apar perioade de foamete şi epidemii de scarlatină, rujeolă, tuse convulsivă, febră tifoidă, oreion (favorizate dealtfel de alimentația deficitară).

Pe primul loc între cerealele cultivate se situează, incontestabil, porumbul (ocupând în unele cazuri, conform unor surse, până la 70% din suprafețele agricole, urmat de grâu, orz, ovăz şi mei). Legumele utilizate frecvent sunt lintea, mazărea, bobul, fasolea, varza, ciupercile, dovleceii, castraveții, ardeii; cartofii sunt încă puțin folosiți în alimentație. Se menține utilizarea vegetației spontane ca plante de culegere. Carnea (de porc, oaie sau pasăre, mai rar de vițel) este foarte puțin consumată, la fel şi ouăle şi produsele lactate. Noul tip de alimentație, cu reducerea marcată a aportului de hrană din surse animale, dar cu menținerea porumbului ca bază alimentară, conduce la apariția pelagrei endemice.

Tot cu începere din secolul XIX apar primele mențiuni în rapoartele sanitare ale vremii despre extinderea în populație a consumului cronic de alcool şi efectele sale nefavorabile asupra stării de nutriție şi implicit de sănătate. Este vorba mai ales despre băuturile spirtoase, mult utilizate de către păturile sărace şi reducându-le şi mai mult puterea de cumpărare a altor produse alimentare. Vinul este însă considerat, la vremea respectivă, a avea un rol mai puțin nociv decât spirtoasele.

La începutul secolului XX țăranii reprezintă peste 80% din populația României, observându-se în paralel constituirea treptată a clasei muncitoare, odată cu dezvoltarea industriei. Studii derulate în perioada respectivă pe teritoriul Vechiului Regat descriu cifre mari ale natalității, dar şi ale mortalității, inclusiv la grupele mici de vârstă. Unul din motivele acestei situații o constituie alimentația dezechilibrată, ce păstrează la bază mămăliga şi nu include decât arareori şi în cantități reduse consumul de produse animale (fie că era vorba de carne, ouă, brânză, lapte sau peşte), astfel încât regimul obişnuit al țăranului român din acea vreme este unul hipoproteic, hipolipidic şi – prin forța împrejurărilor – hiperglu-

cidic. În aceste condiții, păturile sociale cu venituri reduse sunt bântuite de pelagră, alcoolism şi boli infecțioase. Printre principalele cauze ale acestei situații grave se numără nivelul economic relativ redus al majorității populației, concepțiile religioase rigide ce impun perioade prelungite de post şi lipsa totală de educație nutrițională a populației.

Anii de după primul război mondial se caracterizează printr-o revenire economică treptată a României la locul ocupat în perioada antebelică; țara noastră este, în primii ani ai deceniului 3, cea mai mare exportatoare de cereale din zonă (în principal de porumb, orz şi grâu, pe care le cultiva pe suprafețe întinse), iar industria se află şi ea într-o perioadă de expansiune. Cu toate că hrana se bazează în continuare pe porumb, păstrează un caracter hipoproteic şi prezintă multiple deficiențe în micronutrienți (precum deficitul de calciu şi de vitamine A, C şi D, dar mai ales de vitamine de grup B în zonele pelagrogene), cercetările vremii raportează o ameliorare în alimentația țăranului român față de deceniile anterioare. Deficitele calorice şi proteice se înregistrează mai ales în zona Moldovei şi nord-estului Basarabiei, nordul Transilvaniei şi în regiunile subcarpatice; alimentația este mai echilibrată şi mai aproape de cerințele ideale în zonele vestice ale României (caracterizate de o situație socio-economică mai bună), Câmpia Dunării, Bucovina, sudul Basarabiei şi Dobrogei.

În ceea ce priveşte tehnica pregătirii alimentelor, gastrotehnia utilizată de țăranul român se menține la un nivel primitiv până în jurul anului 1940. Cerealele sunt utilizate sub formă de mălai, turtă din făină de porumb nedospită, mămăligă – cu toate variantele ei – şi pâine (adesea din făină amestecată, utilizând rar şi în cantitate redusă drojdia de bere). În timpul verii se consumă frecvent alimente nepreparate – zarzavaturi crude (ceapă, usturoi, roşii, ardei) împreună cu mămăligă sau pâine. Dintre felurile culinare propriu-zise se disting: fierturile (borş, ciorbă, supă), mâncărurile scăzute, preparatele din lapte şi ouă, fripturile (mai rar consumate) şi câteva dulciuri.

Tot din această perioadă datează primele studii efectuate în mediul urban, având în vedere creşterea continuă a numărului de muncitori; în general, se constată şi în cazul colectivităților formate din muncitori şi familiile acestora deficiențe alimentare de calciu şi fier, vitamine A, B_1, C şi D şi câteodată un consum caloric şi proteic insuficient, dar este demn de menționat că nu se înregistrează carențe alimentare atât de severe ca în cazul celor care sunt prezente în mediul rural.

Cel de-al doilea război mondial aduce cu sine un declin al situației economice şi implicit o agravare a deficiențelor alimentare. Urmat de o perioadă critică, cuprinzând schimbarea regimului politic, naționalizarea terenurilor agricole, seceta şi foametea din 1948, această conflagrație marchează un punct de cotitură inclusiv în modul de alimentație al poporului român. Începând din jurul anului 1950, consumul caloric, proteic, lipidic şi glucidic tind iarăşi să crească treptat până în deceniul 8 al secolului trecut.



Pe parcursul intervalului menționat se constată şi o modificare a tipurilor de alimente folosite uzual de către români. Astfel, locul porumbului este luat treptat de către grâu şi secară, pâinea începând să înlocuiască mămăliga în alimentația zilnică. Consumul de orez şi leguminoase uscate tind să crească lent şi continuu până în anii ’80, iar consumul

de carne, ouă, lapte şi produse din lapte, legume şi fructe – deşi caracterizat de aceeaşi tendință de creştere lentă până în 1984 – nu a atins cifrele caracteristice unei alimentații echilibrate din aceste puncte de vedere. Se remarcă în paralel creşterea ponderii în hrana zilnică a glucidelor rafinate aduse de zahăr şi produsele zaharoase, mai ales după anul 1988, cu toate efectele defavorabile aferente asupra stării de sănătate.

Alimentația românilor începe să se caracterizeze treptat prin dezechilibre cronice caracteristice alimentației omului modern, cuprinzând excese calorice, ale aportului lipidic şi uneori glucidic (mai ales din surse concentrate şi rafinate), dar şi utilizarea necontrolată prin mecanisme riguroase a aditivilor alimentari. În paralel se remarcă un consum insuficient de proteine de natură animală, mai ales după anul 1980, deficiențe vitaminice ce au la bază aportul insuficient de fructe şi legume proaspete şi un aport scăzut de calciu, fosfor şi fier (mai ales la copii, femei şi vârstnici).

Perioada de tranziție socio-economică de după 1990 aduce cu sine o scădere a nivelului de trai, însoțită de inflație şi extinderea în populație a şomajului, toate având drept consecință adâncirea dezechilibrelor nutriționale – mai ales la grupe profund defavorizate de această evoluție negativă, precum copiii, bătrânii, şomerii etc. – şi alterarea tot mai frecventă şi mai gravă a stării de sănătate secundar acesteia. Sunt anii în care majoritatea bugetelor celor mai multe familii din România sunt dirijate spre încercarea de acoperire a necesarului zilnic de hrană, multe din produsele alimentare de bună calitate fiind – din păcate – puțin accesibile datorită impedimentelor de ordin financiar.

CONTEXTUL NAȚIONAL ROMÂNESC

Populația României număra la 18 martie 2002, conform datelor recensământului național, 21 698 181 locuitori, o cifră cu peste un milion de locuitori mai mică decât cea furnizată de recensământul din anul 1992. Populația rurală reprezenta, tot în 2002, un procent de 47,3% din total, iar cea din mediul urban 52,7%.

Mortalitatea generală a prezentat o tendință de creştere continuă după 1990 (când se cifra la 10,6‰), ajungând la 12,4‰ în 2002 şi la 12,9‰ în penultimul semestru al anului 2003. În paralel, natalitatea a scăzut continuu, de la 13,6‰ în 1990 la 9,8‰ în anul 2001 şi chiar 9,7‰ în 2002 şi în primul semestru al anului 2003. Speranța de viață evaluată în 2003 a fost de 67,5 ani la bărbați şi 72,3 ani la femei (cu aproximativ 8 ani mai mică decât în țările Uniunii Europene). Mortalitatea de cauză cardiovasculară a atins în anii precedenți cele mai mari valori din întreaga istorie a românilor (710,63 la 100 000 locuitori în 2001 şi 701,79 la 100 000 locuitori în 2002).

În paralel, cheltuielile pentru sănătate în 2003 au fost în România de aproximativ 70 dolari pe cap de locuitor (de 5-14 ori mai mici decât în alte țări din fostul lagăr comunist şi de circa 20-40 ori mai mici decât în țările dezvoltate ale lumii), iar accesul la medicamente în aceeaşi perioadă clasa țara noastră pe penultimul loc între țările candidate în acel moment la intrarea în Uniunea Europeană.

Toate aceste condiții grevează profund îngrijirile de sănătate în România actuală, perpetuând o stare precară de sănătate în rândul populației. În contextul

momentului de față, nici bolile generate de o alimentație defectuoasă nu pot beneficia – în mod evident – de măsuri eficiente de prevenire şi tratament.

BENEFICIILE INTERVENȚIILOR NUTRIȚIONALE

1. Date epidemiologice

Este deja dovedit la ora actuală că alimentația joacă un rol important în promovarea şi menținerea stării de sănătate de-a lungul întregii vieți, o dietă nesanogenă jucând un rol important în determinismul a numeroase boli cronice cu incidență şi prevalență în creştere alarmantă în civilizația actuală, precum sunt obezitatea, diabetul zaharat tip 2, bolile cardiovasculare, cancerul, osteoporoza şi bolile dentare.

Rapoarte recente ale Organizației Mondiale a Sănătății demonstrează că, în 2001, aceste boli cronice au contribuit cu aproximativ 60% din totalul celor 56,5 milioane de decese raportate pe plan global (aproape jumătate din acest procent datorându-se patologiei cardiovasculare) şi cu aproximativ 46% din povara totală a morbidității mondiale; în mod îngrijorător, 79% din decesele înregistrate pe glob din cauza bolilor cronice au avut loc în țările aflate în curs de dezvoltare. Este de aşteptat ca, în anul 2020, morbiditatea datorată acestor boli cronice să crească până la 57% pe plan mondial, mortalitatea cauzată de acestea să se ridice la aproximativ 75% din totalul deceselor, iar în țările aflate în curs de dezvoltare să se înregistreze 71% din decesele prin boală coronariană, 75% din decesele prin accidente vasculare cerebrale şi 70% din decesele datorate diabetului zaharat.

Procesele de industrializare, urbanizare şi mecanizare specifice zilelor noastre în multe regiuni de pe glob antrenează cu sine modificări ale obiceiurilor alimentare (consumul de alimente cu densitate calorică şi lipidică mare şi conținut redus de fibre alimentare) şi un stil de viață sedentar ce favorizează extensia obezității în populație, aceasta asociind la rândul său un risc crescut pentru apariția diabetului zaharat tip 2, hipertensiunii arteriale şi a altor afecțiuni cardiovasculare. Pe de altă parte, rezultă de aici că programele de prevenție şi control dedicate tuturor acestor maladii îşi vor putea găsi numeroase elemente comune, ceea ce poate facilita pe termen lung implementarea lor în populație.

Obezitatea îmbracă la ora actuală tendințe epidemice atât în țările bogate, cât şi în cele cu venituri populaționale mai mici. Dacă în țările cu potențial economic redus ponderea sa este mai mare printre femeile de vârstă mijlocie şi populația aparținând claselor cu statut socio-economic mai înalt şi comunităților urbane, în țările dezvoltate se înregistrează o tendință îngrijorătoare de creştere a prevalenței excesului ponderal nu numai la indivizii de vârstă mijlocie, ci şi la copii şi adolescenți.

În Statele Unite – țară în care mai mult decât oriunde altundeva pe glob „pandemia” de obezitate îşi face simțită prezența – costurile directe ale obezității au implicat în 1995 6,8% din cheltuielile totale pentru sănătate (70 miliarde de dolari). La acestea se adaugă cele indirecte (numărul de zile de muncă pierdute, consultațiile medicale, pensiile de boală şi mortalitatea prematură) şi cele intangibile (alterarea calității vieții), ambele mult mai însemnate decât cele directe.

Diabetul zaharat tip 2, reprezentând marea parte a cazurilor de diabet zaharat de pe întregul glob, antrenează costuri sociale şi economice enorme şi în continuă creştere, atât prin îngrijirea maladiei ca atare, cât mai ales a compli-

cațiilor cronice ale acesteia; rezultă de aici necesitatea imperioasă a măsurilor de prevenție a diabetului zaharat şi de tratament precoce şi susținut a bolii deja constituite, în ambele privințe măsurile de optimizare a stilului de viață jucând un rol esențial.

Deşi incidența şi prevalența diabetului zaharat tip 2 au suferit creşteri substanțiale pe plan global, tendințele cele mai îngrijorătoare se manifestă în țările recent industrializate şi în cele aflate în curs de dezvoltare. Estimările actuale semnalează un număr de aproximativ 150 milioane de cazuri de diabet zaharat pe plan mondial, cifră care este de aşteptat să se dubleze până în anul 2025. O altă tendință îngrijorătoare o constituie scăderea vârstei medii de apariție a bolii, din ce în ce mai multe cazuri semnalându-se în prezent la grupuri de vârstă tot mai redusă, inclusiv la copii şi adolescenți.

Bolile cardiovasculare înregistrează la ora actuală o prevalență în creştere mai ales în țările aflate în curs de dezvoltare, datorită modificărilor nutriționale care au survenit recent în societățile respective. La ora actuală, maladiile cardiovasculare constituie componenta majoră a proceselor morbide înregistrate pe glob şi se află la originea a 15,3 milioane (aproximativ o treime) din totalitatea deceselor înregistrate pe plan mondial. În 1998, 86% din totalul anilor de viață pierduți prin boală în țările cu venit redus şi mediu şi în cele aflate în curs de dezvoltare s-au datorat bolilor cardiovasculare, iar situația pare că va continua să se agraveze în viitor.

Cancerul este o altă mare problemă de sănătate publică pe plan mondial, fiind depăşit ca mortalitate în țările dezvoltate doar de maladiile cardiovasculare. Dacă fumatul este considerat astăzi principala cauză preventibilă pentru dezvoltarea neoplaziilor, factorii dietetici se află pe locul al doilea, determinând 30% din totalul cazurilor de cancer înregistrate în țările industrializate şi 20% din cele înregistrate în țările în curs de dezvoltare. Anul 2000 a adus cu sine raportarea a 10 milioane de cazuri noi şi peste 6 milioane de decese prin cancer. Îngrijorător este şi faptul că, odată cu tendința de urbanizare pe care o înregistrează la momentul actual țările în curs de dezvoltare, acestea tind să se alinieze la cifrele înregistrate în prezent în țările dezvoltate, mai ales în privința neoplaziilor asociate cu dieta; se aşteaptă ca, până în 2020, numărul total de cazuri de cancer să crească cu 73% în țările aflate în progres economic.

Osteoporoza afectează pe plan global milioane de indivizi, cu precădere aparținând generației vârstnice, fracturile pe osul fragilizat din această cauză constituind o cauză majoră de morbiditate, handicap şi – în cazul fracturilor de şold – chiar şi de moarte prematură, inducând prin toate acestea cheltuieli de sănătate considerabile. În fiecare an survin pe plan mondial aproximativ 1,66 milioane de fracturi de şold, impactul acestora urmând să crească de patru ori până în 2050, în primul rând prin creşterea ponderii vârstnicilor în populația generală. Dacă rata fracturilor înregistrează în ultimii ani un aspect staționar în țările industrializate, se află în schimb în creştere semnificativă în unele regiuni aflate în tranziție economică.

Bolile dentare constituie la ora actuală o altă problemă de sănătate publică, implicând între 5-10% din cheltuielile totale alocate îngrijirilor pentru sănătate şi depăşind – în mod surprinzător – costurile tratamentului bolilor cardiovasculare, cancerului şi osteoporozei în țările industrializate; lucrurile se prezintă altfel în țările sărace, unde peste 90% din cariile dentare nu sunt tratate şi unde costul unui tratament dentar corect şi complet ar depăşi probabil bugetele alocate pentru sănătate. Deşi nu sunt afecțiuni amenințătoare vital, ele afectează

mult calitatea vieții tuturor generațiilor, de la copii până la populația vârstnică, interferând cu respectul de sine, integrarea socială, capacitatea de vorbire şi comunicare, calitatea prelucrării alimentelor, nutriție şi sănătate. Prevalența cariilor dentare înregistrează în prezent o tendință descrescătoare în țările dezvoltate (rămânând totuşi inacceptabil de ridicată), dar se află în ascensiune în țările aflate în curs de dezvoltare, în care consumul de glucide rafinate creşte, fără a fi însoțit de un aport adecvat de fluoruri.

Din păcate, datele privitoare la ponderea în ziua de azi a fiecăreia din maladiile descrise mai sus pe teritoriul românesc sunt reduse până la inexistența totală în unele cazuri.

2. Relația nutriție nesanogenă – boală

O caracteristică comună a obezității, diabetului zaharat, bolilor cardio-vasculare, cancerului, osteoporozei şi bolilor dentare, oricât de diferit ar putea fi mecanismul lor de producere în unele cazuri, este că fiecare dintre ele prezintă un mare potențial de preventibilitate. Dacă în cazul celor deja suferinzi de una sau mai multe dintre aceste afecțiuni tratamentul medical complet şi adecvat se impune ca absolut necesar, afectând însă considerabil costurile medicale, sociale şi economice aferente, implementarea programelor de prevenție primară prin măsuri de sănătate publică este considerată la ora actuală ca fiind metoda cea mai accesibilă şi cu cel mai scăzut raport cost-eficiență ce poate fi adoptată în abordarea expansiunii epidemice a acestor boli cronice pe plan mondial.

Ținta prevenției primare a bolilor cronice menționate o constituie factorii de risc aşa-numiți „modificabili”, dintre care se disting cu deosebire obiceiurile alimentare şi traiul sedentar; la intervenția asupra acestor două elemente se mai pot adăuga, după caz, măsuri privind alți factori de risc, precum tabagismul cronic, consumul de alcool, supraponderea, dislipidemiile, hipertensiunea arterială etc. Este de remarcat faptul că abordarea tuturor acestor elemente nesanogene se poate face ca un tot unitar, prin măsuri globale de ameliorare a stilului de viață – după cum spuneam, cele mai accesibile şi eficiente cu putință.

MODALITĂȚI DE IMPLEMENTARE A UNUI GHID NUTRIȚIONAL

Necesitatea măsurilor de prevenție şi control care să contracareze expansiunea de tip epidemic a maladiilor cronice discutate în cele de mai sus este tot mai mult recunoscută astăzi de un număr de țări în continuă creştere; din păcate, exact în cazul țărilor în curs de dezvoltare (adică exact acolo unde sunt de aşteptat ascensiuni alarmante ale cifrelor morbidității şi mortalității prin aceste afecțiuni în următorii ani), se constată o întârziere în adoptarea şi punerea în aplicare a acestor măsuri.

Printre factorii care stau în calea implementării măsurilor de prevenție menționate, ducând la limitări şi întârzieri în punerea lor în practică, se numără subestimarea eficienței unor astfel de intervenții, credința greşită că între momentul adoptării lor şi apariția unor rezultate notabile s-ar scurge o lungă perioadă de timp, presiunile comerciale, inerția ce caracterizează (peste tot în lume) multe din instituțiile oficiale şi alocarea unor resurse inadecvate. Organizația Mondială a Sănătății propune, ca fundamente ale acțiunilor globale şi naționale deopotrivă, aprofundarea interacțiunilor şi parteneriatelor, noi reglementări şi

abordări legislative şi fiscale, precum şi mecanisme de statistică şi evidență mai bine dezvoltate.

Tot din documentele Organizației Mondiale a Sănătății pot fi reținute o serie de idei privind implementarea măsurilor de prevenție şi control respective:

- dialogul susținut cu reprezentanții industriei alimentare, în vederea reducerii disponibilității grăsimilor saturate, creşterii consumului de fructe şi legume, etichetării riguroase şi eficiente a produselor alimentare, precum şi stimulării inițiativelor de producție şi comercializare a unor produse alimentare sănătoase;
- colaborarea tot mai largă cu partenerii publicitari, media şi din industria de divertisment în vederea lansării unor mesaje sanogene clare şi lipsite de ambiguitate, adresate mai ales generațiilor tinere;
- extinderea atenției şi resurselor alocate instruirii globale privind problemele de sănătate şi nutriție;
- acordarea unei atenții deosebite păturilor sociale sărace, care sunt cele mai vulnerabile la aceste maladii, suferă adesea de limitarea accesului la tratament prin simplele considerente financiare şi – în acelaşi timp – prezintă un nivel redus de acceptare a politicilor de promovare a comportamentelor sanogene comparativ cu alte pături ale populației.

BIBLIOGRAFIE

1. Dunca P. *Repere în antropologia culturală a alimentației.* Editura Fundației AXIS, Iaşi, 2004, 7-134.
2. Goldberg JP et al. The obesity crisis: don't blame it on the pyramid. *J Am Diet Assoc* 2004; 104(7): 1141-1147.
3. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation.* World Health Organization, Geneva, 2003.
4. Médart J. *Manuel pratique de nutrition. L'alimentation préventive et curative.* De Boeck & Larcier, Bruxelles, 2005, 7-16.
5. Mincu I, Mogoş VT. *Bazele practice ale nutriției omului bolnav.* Editura RAI, Bucureşti, 1998, 13-44.
6. Mincu I. *Dietoterapia la începutul mileniului III*, volumul I. Editura Fundației România de Mâine, Bucureşti, 2004, 99-151.
7. Mincu I. *Impactul om – alimentație.* Editura Medicală, Bucureşti, 1993, 27-52, 207-361.
8. Mincu I. şi colab. *Tratat de dietetică.* Editura Medicală, Bucureşti, 1974, 15-35.

capitolul 1 Metabolismul energetic



Starea de sănătate a fiecărui individ necesită, în primul rând, existența unui status nutrițional optim ce derivă din echilibrul obținut între necesarul şi aportul energetic şi nutrițional. Fiecare dintre componentele acestei balanțe depinde, la rândul său, de o multitudine de factori, mai mult sau mai puțin influențabili, ce pot fi modificați pe parcursul vieții. Existența unui status nutrițional optim promovează creşterea şi dezvoltarea organismului, menține starea de sănătate, permite desfăşurarea activității zilnice şi participă la protecția organismului față de diverse injurii sau boli.

În determinarea statusului nutrițional un rol aparte îl deține balanța energetică a organismului, ce stă la baza stabilității ponderale şi a echilibrului mediului intern. Pentru a putea funcționa normal, organismul uman necesită un aport constant de energie, aport care se realizează prin intermediul principiilor alimentare. Fiind vorba de un organism homeoterm, acesta este lipsit de capacitatea de depozitare a căldurii şi nici nu permite transformarea altei forme de energie exterioară. Sursa unică şi indispensabilă a supraviețuirii organismului uman este, deci, energia conținută în alimente.

Desfacerea legăturilor chimice din structura alimentelor determină eliberarea de energie, care este apoi încorporată în cadrul legăturilor fosfat macroergice din componența intermediarilor energetici: moleculele de adenozindifosfat (ADP) şi adenozintrifosfat (ATP), fosfocreatina, coenzima A. Acest catabolism energetic asigură organismului energia necesară supraviețuirii şi produce mai ales ATP, principalul donator de energie liberă grație turn-over-ului său rapid şi regenerării imediate în încercarea de a asigura o disponibilitate permanentă.

Cea mai mare parte a ATP este produsă la nivelul mitocondriilor, veritabile „centrale energetice" ale celulei ce dispun de o dublă membrană şi un valoros echipament enzimatic implicat în diverse căi metabolice. La nivelul matricei intermembranare a acestora au loc reacțiile enzimatice din cadrul ciclului Krebs, cuplat ulterior cu lanțul respirator (din membrana internă), având ca finalitate formarea moleculelor de ATP. Substratul principal al ciclului Krebs (denumit şi ciclul acizilor tricarboxilici, ciclul acidului citric) este reprezentat de acetil-coenzima A, metabolitul final al macronutrienților. O mică parte din cantitatea de ATP (aproximativ 10%) este produsă intracitoplasmatic plecând de la aşa-numitele substanțe bogate în energie, în mod particular în cursul glicolizei. Această cale de sinteză a ATP este indispensabilă celulelor anaerobe, ca de exemplu globulelor roşii. Reglarea ciclului Krebs se află, în primul rând, sub influența necesarului energetic celular (cantitatea de ATP disponibilă), dar şi aportului suficient de oxigen (necesar lanțului respirator), viteza de desfăşurare a reacțiilor fiind dependentă de cantitatea de substrat disponibilă (acetilcoenzima A şi oxalacetatul).

Analiza tuturor acestor reacții catabolice succesive permite realizarea unui bilanț energetic al tuturor macronutrienților prin evaluarea cantității de ATP formate. Astfel:

- oxidarea în condiții aerobe a unei molecule de glucoză determină producerea a 38 molecule de ATP;
- oxidarea corpilor cetonici – în țesuturile extrahepatice, o moleculă de acetoacetat duce la formarea a 24 molecule ATP, iar o moleculă de 3-hidroxibutirat formează 27 molecule ATP;
- oxidarea unei molecule de glutamină produce 24 molecule ATP.

Legăturile fosfat macroergice din structura ATP sunt foarte labile, scindarea lor realizându-se instantaneu, atunci când nevoile energetice celulare o impun. ATP a fost denumit *moneda energetică curentă* a celulei, capabilă de scindare şi refacere continuă, cu rol de principal carburant celular. În organism se asigură concentrații aproape constante de ATP atât timp cât celula dispune de cantități suficiente de fosfocreatină, cei doi compuşi macroergici (ATP şi fosfocreatina) realizând un veritabil sistem tampon, indispensabil asigurării nevoilor variabile de energie ale țesuturilor şi organelor.

În cazul organismului uman, aportul energetic (reprezentat de consumul de alimente) este discontinuu şi variabil, în timp ce consumul energetic este permanent, cu variații intra- şi interindividuale legate de metabolismul bazal, activitatea fizică şi termogeneză. Se poate vorbi astfel de două perioade distincte, perioada de post şi cea alimentară, în cadrul cărora căile metabolice activate sunt diferite, ducând fie la stocare de energie sub formă de glicogen şi trigliceride, fie la consumul din depozite glucidice şi lipidice, uneori chiar proteice. În aceste perioade, reglarea metabolismului energetic este asigurată de raportul existent între doi hormoni – insulina şi glucagonul. În formă simplificată, se poate spune

că insulina este hormonul perioadei alimentare şi reacțiilor anabolice, iar glucagonul este hormonul perioadei de post şi al catabolismului.

Depozitele energetice ale unui bărbat adult de 70 kg

Țesut	Sursa energetică	Grame	Kcal
Țesut adipos	trigliceride	13000	120000
Ficat	glicogen	100	400
	trigliceride	50	450
Muşchi	glicogen	500	2000
	trigliceride	300	2700
Sânge	glucoză	15	60
	trigliceride	4	35
	acizi graşi liberi	0,5	5

Depozitele energetice ale organismului sunt determinate de balanța existentă între aportul de alimente şi consumul de energie. Valoarea acestor depozite este impresionantă la oameni; astfel, în cazul unei persoane slabe țesutul adipos depozitează energia necesară pentru aproximativ 2-3 luni, pe când în cazul unei persoane obeze depozitele energetice pot ajunge şi pentru un an. Atunci când un organism este în echilibru energetic, aceste depozite rămân nemodificate.

Energia necesară pe termen scurt (de exemplu, între mese) este asigurată prin utilizarea rezervelor tisulare de glicogen şi a unora dintre lipide. În cursul posturilor prelungite sau al perioadelor de restricție din cadrul ciclurilor de scădere ponderală are loc degradarea proteinelor şi utilizarea acestora ca substrat energetic alături de lipide. Dar proteinele organismului au un important rol structural şi, de aceea, nu pot fi utilizate în exces fără a afecta supraviețuirea organismului. Rezerva de glicogen de la nivel hepatic şi muscular este rapid epuizată dacă aportul alimentar nu este zilnic.

Balanța energetică la indivizii umani este reglată în primul rând prin modularea aportului energetic. Aportul alimentar insuficient determină scădere ponderală, în timp ce aportul excesiv duce la creştere în greutate.

Ecuația bilanțului energetic poate fi exprimată astfel:

modificările depozitelor energetice ale organismului = aportul de energie – consumul de energie

În practică, cuantificarea aportului de energie (realizat prin intermediul principiilor alimentare) este dificilă. De cele mai multe ori se realizează o estimare a aportului energetic cu ajutorul anchetelor nutriționale, cu avantajele şi dezavantajele lor. Nu acelaşi lucru se poate spune însă şi despre cel de-al doilea termen al ecuației bilanțului energetic, şi anume consumul de energie.

Componentele principale ale ***consumului energetic*** sunt următoarele:

- *metabolismul bazal*;
- *termogeneza*, care cuprinde termogeneza indusă de alimente şi termogeneza termoreglatorie;
- *activitatea fizică*.

La copii trebuie luat în calcul şi *consumul energetic secundar creşterii*.

Aportul energetic nu trebuie să acopere doar necesarul de energie, ci trebuie avută în vedere şi refacerea depozitelor energetice; această noțiune de *depozit energetic* prezintă importanță în nuanțarea celor două aspecte de aport *necesar* şi aport *esențial*. Astfel, oxigenul poate fi considerat nutrimentul esențial,

imperios necesar desfăşurării vieții şi, în acelaşi timp, fără depozite în organism; contrar acestuia, iodul are o capacitate de depozitare remarcabilă la nivelul tiroidei, determinând alterarea funcțiilor acesteia, cu răsunet asupra întregului organism.

Cele trei grupe de macronutrienți nu sunt echivalente în ceea ce priveşte asigurarea necesarului energetic; fiecare dintre aceste grupe este necesară, în anumite limite destul de largi, compatibile cu supraviețuirea.

Importanța modificărilor ce au loc la nivelul depozitelor energetice ale organismului, modificări survenite în urma dezechilibrului dintre aport şi consum energetic, depinde de durata acestui dezechilibru. Necesarul energetic zilnic la majoritatea indivizilor se află în intervalul 1500-3000 kcal; datorită existenței depozitelor energetice ale organismului, dezechilibrul acestei balanțe energetice pe timp scurt nu pare a determina modificări semnificative în ceea ce priveşte energia totală a organismului (în speță, modificări ale greutății corporale). Dezechilibrele ce apar şi se mențin pe o perioadă de câteva zile, săptămâni sau luni pot duce la modificări substanțiale ale energiei totale şi, deci, la modificări corespunzătoare ale greutății corporale. Câştigul sau pierderea unor niveluri semnificative ale depozitelor energetice ale organismului influențează, la rândul lor, alte componente ale ecuației balanței energetice; scăderea sau câştigul ponderal sunt asociate cu pierderea sau creşterea masei țesutului metabolic activ, ceea ce se însoţeşte de o scădere sau creştere a consumului energetic total. De aceea, atunci când dezechilibrul dintre aport şi consum energetic persistă timp îndelungat, apar modificări în ceea ce priveşte depozitele de energie ale organismului (şi de greutate corporală), modificări care nu sunt liniare cu excesul sau deficitul energetic, dar care depind de tipul de țesut pierdut sau câştigat şi de efectul acestor modificări specifice asupra consumului şi aportului energetic.

I. METABOLISMUL BAZAL

Uzual, *metabolismul bazal* (MB) poate fi definit ca nivelul minim de energie necesară menținerii vieții (este vorba de menținerea funcțiilor organismului şi a homeostaziei) sau consumul energetic compatibil cu supraviețuirea. Din aceste motive, unii autori utilizează denumirea de *consum energetic obligatoriu* (obligatory energy expenditure). La adultul normal, valoarea estimativă a MB este de 1 kcal/oră/kgcorp în cazul bărbaților şi de 0,9 kcal/oră/kgcorp în cazul femeilor şi reprezintă 60-75% din consumul energetic zilnic.

În practică se calculează de fapt cheltuielile energetice de repaus, care sunt cu aproximativ 5-15% mai mari decât metabolismul bazal, diferență care apare în urma procesului de trezire, cu creşterea activității neuronale centrale şi cheltuieli pentru menținerea tonusului postural. Metabolismul bazal este practic imposibil de măsurat şi, de aceea, cei doi termeni de *metabolism bazal* şi *consum energetic de repaus* sunt utilizați cu aceeaşi semnificație clinică. Alți termeni utilizați în literatură cu aceeaşi semnificație sunt: basal metabolic rate (BMR), basal energy requirement (BER), basal energy expenditure (BEE), resting metabolic rate (RMR), resting energy expenditure (REE). În practică, BMR şi REE diferă cu mai puțin de 10%.

Principalii factori ce influențează valoarea MB sunt reprezentați de masa şi compoziția corporală, sexul, vârsta, statusul hormonal şi condițiile mediului ex-

tern. Există o relație de directă proporționalitate între valoarea MB și greutatea corporală a unui individ, repartiția țesutului adipos neavând nici o influență asupra consumului energetic zilnic; mai mult decât atât, de o importanță majoră este cantitatea de masă slabă raportată la greutatea organismului. Această masă slabă (fat free mass – FFM) reprezintă compartimentul metabolic activ din organism; astfel, mare parte din variațiile individuale ale MB (60-80%) pot fi puse pe seama compoziției diferite de la caz la caz a organismului. Creierul, ficatul, rinichii și cordul sunt organele cele mai active din punct de vedere metabolic și participă cu aproximativ 60% din valoarea metabolismului de repaus, deși reprezintă împreună doar 5-6% din greutatea totală a organismului. Contribuția acestor organe la determinarea MB este proporțională cu fluxul sanguin al acestora. Aceste țesuturi prezintă o rată a metabolismului de 15-40 ori mai mare decât o masă echivalentă de țesut muscular în repaus și de 50-100 de ori mai mare decât țesutul adipos. Acest consum energetic important este secundar intenselor reacții anabolice și catabolice ce au loc la nivelul acestor organe. Contribuția țesutului muscular la consumul energetic total crește semnificativ în cursul efortului fizic.

Profilul metabolic al principalelor organe interne

Calea metabolică	ficat	mușchi	creier	rinichi	adipocit	eritrocit
Ciclul Krebs	+++	+++	+++	+++	+	-
Oxidarea acizilor grași	+++	+++	-	+++	-	-
Sinteza corpilor cetonici	+++	-	-	-	-	-
Oxidarea corpilor cetonici	-	+++	+++[1]	++	+	-
Ciclul pentoz-fosfaților	+++	+	+	+	++	+++
Sinteza glucozei	+++	-	-	++	-	-
Sinteza acizilor grași	+++	-	-	-	+	-
Sinteza lactatului	+	+++[2]	-	+	+	+++
Metabolizarea glicogenului	+++	+++	+/-	+	+	-
Sinteza ureei	+++	-	-	-	-	-

1. corpii cetonici sunt oxidați doar în condiții de post alimentar
2. lactatul este format în condiții anaerobe, condiții ce apar în cursul exercițiilor fizice prelungite.

În ceea ce privește vârsta, s-a constatat că valoarea MB este cea mai mare în perioada de creștere rapidă din primii doi ani de viață și mai atinge un vârf în perioada pubertății și adolescenței. Energia necesară acoperirii cheltuielilor din cursul sintezei și depozitării de țesuturi corespunzătoare proceselor de creștere este de aproximativ 5 kcal/g de țesut. Copiii, al căror organism este în creștere, consumă 12-15% din aportul energetic alimentar pentru formarea de noi țesuturi; pe măsură ce anii trec, necesarul caloric pentru creștere este redus la aproximativ 1% din necesarul energetic zilnic. La vârstnicii sănătoși s-a constatat reducerea MB odată cu înaintarea în vârstă, acest lucru fiind asociat cu pierderea masei slabe metabolic active.



Diferențele consumului energetic de repaus în funcție de sex se datorează și reflectă, în același timp, diferențele în ceea ce privește compoziția corporală la cele două sexe. Astfel, femeile (care au în general mai multă masă grasă decât

bărbații) prezintă o valoare a MB mai mică cu 5-10% la aceeași greutate și înălțime.

Statusul hormonal poate influența metabolismul bazal, un rol central avându-l mai ales afecțiunile tiroidiene.

Rolul esențial al *tiroxinei* este de a crește rata de activitate a majorității reacțiilor chimice în toate celulele organismului. Hormonii tiroidieni influențează unele componente ale lanțului respirator, unele pompe membranare, intervenind și în cadrul metabolismului lipidelor, carbohidraților și proteinelor. S-a încercat utilizarea în practica clinică a acestei relații dintre hormonii tiroidieni și MB; astfel, valoarea MB este utilizată uneori pentru a aprecia răspunsul organismului la administrarea de antitiroidiene de sinteză sau de hormoni tiroidieni.

Stimularea sistemului nervos simpatic (SNS), în condiții de stress sau emoții, duce la eliberarea de *adrenalină* (A) și *noradrenalină* (NA), cu creșterea activității celulare și promovarea glicogenolizei. Stimularea maximală a SNS poate crește MB, dar intensitatea acestui efect la om este redusă, fiind probabil de 15% sau mai puțin la adult, dar de 100% la nou-născut.

Alți hormoni, cum ar fi *cortizolul*, *hormonul de creștere* și *insulina*, pot influența în același sens metabolismul bazal.

Hormonii *pancreatici* (insulina și glucagonul) influențează rata utilizării carbohidraților și metabolizarea lipidelor, în principal prin activarea transportorilor (și deci consum de energie), în timp ce hormonii tiroidieni influențează expresia proteinelor specifice prin alterarea ratei transcripțiilor nucleare, modificând rata metabolismului și producerea de căldură.

În cazul persoanelor adulte de sex feminin, rata metabolismului oscilează în funcție de ciclul menstrual. Cea mai importantă creștere a consumului energetic se produce în a doua jumătate a ciclului menstrual și este de aproximativ 150 kcal/zi.

În cursul sarcinii MB pare a scădea în primele luni, în timp ce în ultimul trimestru consumul energetic se mărește prin procesul de creștere uterină, placentară și datorită creșterii și dezvoltării fetale, precum și prin creșterea sarcinii cordului matern.

MB pare a fi influențat și de condițiile de mediu; astfel, persoanele care trăiesc și își desfășoară activitatea în condiții de climat tropical au de obicei cheltuieli energetice de întreținere cu 5-20% mai mari decât persoanele care trăiesc în zone temperate.

II. TERMOGENEZA

Termogeneza apare ca răspuns la stimuli precum: ingestia de alimente, expunerea la variații de temperatură, frică, stress sau ca rezultat al administrării unor medicamente sau hormoni. Din aceste motive, unii autori utilizează termenul de *termogeneză adaptativă*.

- Forma majoră de termogeneză este reprezentată de *acțiunea dinamică specifică a alimentelor* (ADS), denumită și *efectul termic al alimentelor* (thermic effect of food – TEF) sau *termogeneza indusă de alimente* (diet induced thermogenesis)**.**
- O altă componentă este *termogeneza termoreglatorie*, în cadrul căreia organismul încearcă să-și mențină structurile la o temperatură normală

de funcționare. Acest proces are loc atunci când organismul este expus la temperaturi joase şi are loc producerea de căldură ca mecanism adaptativ (cold induced thermogenesis).

Efectul termic al alimentelor (TEF – thermic effect of food, cunoscut şi sub denumirea de acțiunea dinamică specifică a alimentelor – ADS) reprezintă cantitatea de energie consumată pentru digestia, absorbția, transportul şi metabolismul alimentelor ingerate şi reprezintă 10% din consumul energetic zilnic. Are loc timp de câteva ore după ingestia de alimente (1-3 ore). Mecanismele implicate în digestia şi metabolizarea alimentelor, ce se desfăşoară cu consum energetic, sunt următoarele:

- masticație, secreții digestive, secreția suprarenaliană, punerea în funcțiune a tubului digestiv;
- transformarea nutrimentelor absorbite în ATP sau stocarea lor.

Efectul termic al alimentelor prezintă două componente:

1. termogeneza obligatorie – energia necesară digestiei, absorbției, metabolizării şi stocării nutrienților;
2. termogeneza facultativă – consumul energetic suplimentar, care pare a fi mediat de activarea sistemului nervos simpatic (SNS) (prin intermediul receptorilor β); este datorat efortului de adaptare la variațiile de dietă, la variațiile temperaturii mediului ambiant, stress-ului emoțional şi altor factori;

Compoziția dietei influențează efectul termic al alimentelor, cel mai mare consum înregistrându-se după ingestia de proteine şi carbohidrați, iar cel mai redus fiind în cazul lipidelor. Grăsimile se depozitează cu doar 4% pierderi, comparativ cu depozitarea de hidrați de carbon sub formă de lipide, care are 25% pierderi. Procesul de depozitare a lipidelor este foarte eficient, în timp ce, în cazul hidrocarbonatelor şi al proteinelor, este necesară energie suplimentară pentru conversia metabolică în forma corespunzătoare de depozit. Proteinele au o ADS de aproximativ 15-30%, energie care este consumată în procesele de oxidare a aminoacizilor sau de încorporare a acestora în structura proteinelor constituționale în cadrul turn-over-ului proteic normal. Necesarul energetic metabolizării hidraților de carbon (oxidarea glucidelor sau depozitarea sub formă de glicogen) este de 6-8%. Termogeneza indusă de alimente este mult mai pronunțată când nutrienții sunt administrați individual decât atunci când sunt ingerați sub forma unui prânz mixt.

Compoziția alimentelor pe care le consumăm este acum considerată o cauză primară de morbiditate şi mortalitate (obezitate, boli coronariene). Nivelul ADS depinde şi de natura lipidelor ingerate. Astfel, se pare că trigliceridele cu lanț mediu determină creşterea termogenezei, comparativ cu trigliceridele cu lanț lung.

Alimentele condimentate cresc şi prelungesc consumul energetic secundar aportului alimentar; adaosul de chili sau muştar creşte consumul energetic față de alimentele necondimentate şi poate prelungi efectul termic al alimentelor pentru mai mult de 3 ore. Cafeina, nicotina şi alimentele calde se însoțesc de asemenea de creşterea TEF.

Termogeneza termoreglatorie

Organismul uman utilizează energia termică pentru a menține celulele nobile la o temperatură normală de funcționare. Termoreglarea cuprinde suma func-

ților ce reglează producerea de căldură (termoreglare chimică) şi de transport (termoreglare fizică).

Datorită existenței unui echilibru dinamic între reacțiile termogenetice şi termolitice compensatoare, temperatura corpului uman se menține constantă în limite de 36,2-36,8°C la nivelul suprafeței corporale (temperatura periferică) şi de 37-37,5°C la nivelul viscerelor toraco-abdominale (temperatura centrală). Există unele diferențe legate de vârstă (copiii prezintă valori mai ridicate decât vârstnicii), variații diurne (valori mai mari seara decât dimineața), digestie şi flux menstrual. Temperatura de confort a corpului uman este de +21°C îmbrăcat şi +28°C dezbrăcat, iar orice deviație termică a mediului ambiant afectează în primul rând temperatura periferică.

Atunci când organismul este expus la temperaturi scăzute are loc producerea de căldură ca mecanism adaptativ (*termogeneza adaptativă*, cold induced thermogenesis); acest fenomen apare rar la oameni, cu excepția primelor luni de viață şi a perioadelor de febră sau a altor afecțiuni.

Experții OMS/FAO care s-au ocupat de bilanțul de energie au ajuns la concluzia că nu este posibilă cuantificarea influenței climatului asupra nevoilor energetice de repaus şi activitate. Controlul simpatic al termogenezei are la bază acțiunea catecolaminelor asupra receptorului β_3-adrenergic. Aceşti receptori sunt localizați mai ales la nivelul țesutului adipos brun, dar unii autori susțin prezența lor şi la nivelul țesutului adipos alb intraabdominal şi subcutanat. După activarea receptorului β_3-adrenergic, modularea termogenezei are loc prin intermediul familiei proteinelor decuplante (uncoupling proteins – UCP), care au rolul de transportori la nivelul membranei mitocondriale interne a adipocitelor. Astfel, proteinele decuplante în stare activă separă procesul de formare a ATP-ului de acela de oxidare; energia rezultată din arderea substratelor nu se mai înmagazinează ca legătură macroergică, disipându-se sub formă de căldură.

III. ACTIVITATEA FIZICĂ

Energia necesară desfăşurării **activităților fizice** reprezintă cel mai variabil component al consumului energetic total şi reprezintă aproximativ 30% din cheltuielile energetice ale organismului. Atunci când ne referim la balanța energetică este important să evaluăm şi să luăm în considerare orice tip de mişcare, inclusiv activitatea accidentală, cea din cursul treburilor casnice şi transportului, activitatea cotidiană, dar şi recreațiile planificate, orice tip de exercițiu fizic susținut.

Se consideră că termogeneza secundară activităților fizice poate fi împărțită în două componente:

- termogeneza determinată de *exercițiul fizic voluntar şi susținut;*
- termogeneza secundară *activității fizice cotidiene*, ocupaționale şi care reprezintă totalitatea mişcărilor pe care le facem ca persoane independente: activitatea profesională, statul în picioare sau pe scaun, mersul, dansul, cântatul la vioară sau chitară, cumpărăturile, neliniştea, nervozitatea, controlul postural etc.

Costul tuturor acestor activități cotidiene pare a fi foarte variabil şi dificil de estimat, reprezentând principalul component al consumului energetic secundar

activităților fizice. Activitatea fizică aşa-zisă „spontană”, reprezentată de neliniş-te-nervozitate, tremurături, „fâțâieli”, reprezintă aproximativ 100-800 kcal/zi şi este cunoscută în literatură sub denumirea de NEAT (non-exercise activity thermogenesis). Această componentă comportamentală prezintă o mare variabilitate interindividuală, valoarea NEAT depinzând în mare parte de tipul de personalitate şi de statusul vegetativ (tonusul simpatic crescut se însoțeşte de NEAT crescut). Se pare că NEAT exercită o influență majoră asupra balanței energetice şi deci asupra reglării greutății corporale la oameni, chiar mai mult decât factorii convenționali reprezentați de MB şi ADS.

Deşi ATP reprezintă principalul rezervor de energie al organismului, acesta este depozitat în cantități limitate. Calea cea mai rapidă de refacere a ATP este prin intermediul fosfocreatinei, cale care nu necesită prezența oxigenului (cale anaerobă). Dar şi această cale este limitată, datorită epuizării la un moment dat a fosfocreatinei. Astfel, energia eliberată prin acest sistem al ATP combinat cu cel al fosfocreatinei poate susține un efort fizic de aproximativ 8 secunde. Dacă efortul fizic durează peste 8 secunde este necesară o sursă adițională de energie care să asigure resinteza ATP. Căile care intră în acțiune în acest caz sunt reprezentate de metabolismul anaerob şi aerob, care au drept surse primare macronutrienții asigurați prin aport alimentar.

Prima care intră în acțiune în aceste condiții este glicoliza anaerobă, prin care metabolizarea glucozei asigură eliberarea de energie fără a necesita prezența oxigenului. Cantitatea de ATP formată pe această cale este relativ mică, energia furnizată asigurând necesarul unui efort fizic pe o durată de aproximativ 60-120 secunde. Acumularea acidului lactic rezultat pe această cale poate determina modificarea pH-ului sanguin până la un nivel ce interferă cu activitatea enzimatică, determinând apariția oboselii musculare. Apare astfel o „datorie de oxigen”.

Efectuarea unui efort fizic de mai mult de 120 secunde necesită energie suplimentară, furnizată de intrarea în acțiune a căii aerobe; pe această cale, nutrimentele sunt transformate prin intermediul ciclului Krebs în compuşi fosfat macroergici, de o importanță vitală fiind asigurarea unei cantități corespunzătoare de oxigen, care depinde la rândul ei de starea aparatelor respirator şi cardiovascular. Pe această cale, o moleculă de glucoză furnizează 36-38 molecule de ATP.

Caracterele diferitelor filiere energetice

	Timp de apariție a ATP	**Debit (flux) de ATP**	**Capacitate (rezerve energetice)**	**Substrat**
Anaerobioză alactică	+ (1 sec)	+++	+	Fosfocreatina
Anaerobioză lactică	++ (10 sec)	++	++	Glucoza
Aerobioză	+++ (1-2 min)	+	+++	Glucide Lipide (+O_2)

Deşi fiecare din căile descrise determină producerea de compuşi fosfat macroergici, un individ care efectuează activitate fizică poate utiliza una sau mai multe dintre aceste căi. Astfel, la debutul oricărui exercițiu fizic este utilizat ATP existent şi cel format rapid cu ajutorul fosfocreatinei; dacă această activitate fizică durează peste 8 secunde intră în acțiune calea anaerobă, cu formare de ATP,

iar ulterior calea aerobă va deveni calea dominantă de asigurare a combustibilului energetic.

Surse de energie la individul antrenat

Sursa	Localizare	Echivalent de energie	Epuizare
Derivați fosforilați (ATP, fosfocreatina)	Muşchi	7-10 kcal	8 sec
Glicogen	Muşchi Ficat	1600 kcal 400 kcal	1-2 ore 1-2 ore
Lipide	Țesut adipos	50-70000 kcal	20-40 zile
Proteine	Muşchi	10000 kcal	40 zile

Deşi atât glucidele şi lipidele, cât şi proteinele sunt surse posibile de energie necesară contracției musculare şi efectuării diverselor activități fizice, *tipul de substrat utilizat* este determinat de numeroşi factori. În general, atât glucoza cât şi acizii graşi reprezintă surse energetice în proporții ce depind în primul rând de *intensitatea şi durata efortului fizic*, dar şi de antrenamentul şi condiția fizică a persoanei respective. Astfel:

- un efort fizic de *intensitate foarte mare şi durată mică* se bazează pe rezervele de ATP existente şi cele formate prin intermediul fosfocreatinei;
- un efort fizic de *intensitate mare ce durează mai mult de câteva secunde* va impune intrarea în acțiune a căii glicolitice anaerobe;
- efectuarea unui efort fizic de *intensitate moderată-redusă* va presupune utilizarea energiei provenite în principal din metabolizarea acizilor graşi.

Se poate spune deci că hidrocarbonații reprezintă o sursă energetică mai importantă proporțional cu intensitatea efortului fizic (acizii graşi nu pot suplimenta necesarul de ATP în cazul activităților fizice cu intensitate mare deoarece lipidele nu pot fi metabolizate destul de rapid pentru a asigura energia cerută), iar lipidele vor constitui o sursă energetică mai mare odată cu creşterea duratei exercițiului fizic. Mai mult, după perioade lungi de efectuare a exercițiilor fizice apare oxidarea compensatorie a lipidelor pentru resinteza depozitelor de glicogen epuizate; acest proces creşte cu durata efortului fizic.



Un alt determinant al tipului de substrat energetic utilizat este *antrenamentul* şi, în speță, condiția fizică a persoanei respective. Pe lângă faptul că îmbunătățeşte starea sistemului cardiovascular implicat în asigurarea necesarului de oxigen, antrenamentul fizic are ca rezultat suplimentar creşterea numărului de mitocondrii şi a nivelului enzimelor implicate în sinteza aerobă de ATP, crescând astfel capacitatea organismului de a metaboliza orice substrat energetic, dar mai ales acizii graşi.

Costul metabolic al activității fizice este frecvent exprimat sub formă de echivalenți metabolici (MET), care reprezintă multipli ai MB. Astfel, prin

definiție, a sta liniştit după 12 ore de repaus alimentar este echivalent cu 1 MET.

Alți autori utilizează termenul anglo-saxon de PALs (physical activity levels) pentru a cuantifica nivelul activității fizice desfăşurate; acesta este raportul dintre consumul energetic total şi metabolismul bazal şi permite diferențierea între sedentari şi activi.

Diferențele în ceea ce priveşte consumul energetic secundar desfăşurării activităților fizice nu se datorează doar tipului de efort fizic şi antrenamentului persoanei respective, ci şi greutății corporale. Astfel, în literatură este citată o altă clasificare a activităților fizice, şi anume: activități independente de greutate (înot, ciclism) şi dependente de greutatea corporală (urcatul unei pante, urcatul scărilor etc.). Costul energetic al acestora din urmă este înalt corelat cu activitatea corporală şi este mult mai mare în cazul persoanelor obeze. Odată cu înaintarea în vârstă se produce şi reducerea activității fizice, parțial şi datorită bolilor şi infirmităților. Nivelul activității fizice pare a se reduce, pe lângă înaintarea în vârstă, şi datorită creşterii adipozității, realizându-se astfel un cerc vicios.

În condiții de post sau malnutriție are loc o reducere a metabolismului de repaus cu aproximativ 25% începând din a 20-a zi; ulterior, consumul energetic se reduce semnificativ odată cu scăderea ponderală. În cazuri de post alimentar prelungit, în primele zile are loc pierderea de apă şi a depozitelor lipidice. În cazul unei persoane anterior sănătoase, în primele 11 săptămâni se pierd țesuturi cu următoarea compoziție: 40% lipide, 12% proteine şi 48% apă. Dacă postul continuă, între săptămânile 12-23 compoziția țesuturilor pierdute este 54% lipide, 9% proteine şi 37% apă. Consumul energetic de repaus se reduce cu aproximativ 31%, iar activitatea fizică scade cu aproximativ 55%. Se explică astfel de ce rata scăderii ponderale se reduce cu timpul: aportul caloric rămâne constant, în condițiile scăderii consumului energetic total. Toate aceste modificări ale compoziției organismului au consecințe importante în cursul perioadei de realimentare în efectuarea bilanțului nutrițional, pe baza căruia se vor alcătui planurile terapeutice.

Necesarul energetic în cazul unei sarcini la termen este crescut, OMS recomandând femeilor însărcinate o creştere a aportului caloric cu aproximativ 150 kcal/zi în cursul primului trimestru şi cu 350 kcal/zi în restul perioadei de sarcină. Aceste recomandări nu iau în considerare variațiile activității fizice sau ale greutății corporale care nu se datorează stării fiziologice de sarcină. Deoarece activitatea fizică a femeii însărcinate în societatea modernă este de cele mai multe ori redusă, unii autori recomandă în trimestrele 2 şi 3 de sarcină o creştere a aportului caloric cu doar 300 kcal/zi.

Pe perioada alăptării se remarcă creşterea necesarului caloric pentru realizarea procesului de transformare a nutrienților în lapte matern. Depozitele lipidice formate pe parcursul sarcinii vor asigura mamei o mică parte din acest necesar crescut, dar aportul caloric suplimentar recomandat mamelor ce alăptează pentru acoperirea nevoilor este de 500 kcal/zi.

BIBLIOGRAFIE

1. Alpers DH, Stenson WF, Bier DM. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2002, 71-116.
2. Basdevant A, LeBarzic M, Guy-Grand B. *Maladies et nutrition.* Ed. Masson, Paris, 1990, 429-450.

3. Berning JR. Nutrition for exercise and sports performance. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food Nutrition and Diet Therapy.* WB Saunders Company, Philadelphia, 2000, 534-557.
4. Chevallier L. *Nutrition: principes et conseils.* Ed. Masson, Paris, 2003, 106-112, 208-218.
5. Coffee CJ. *Metabolism.* Fence Creek Publishing, LLC, Madison, Connecticut, 1998, 63-129.
6. Elia M. *Energy Metabolism, Tissue Determinant and Cellular Corollaries.* Raven Press Ltd., New York, 1992, 61-79.
7. Frankenfield D. Energy dynamics. In: Matarese LE, Gottschlich MM, editors. *Contemporary Nutrition Support Practice – A Clinical Guide.* WB Saunders Company, Philadelphia, 1998, 79-95.
8. Goran MI, Astrup A. Energy metabolism. In: Gibney MJ, Vorster HH, Kok FJ, editors. *Introduction to Human Nutrition.* Blackwell Publishing, London, 2002, 30-45.
9. Guyton AC. *Fiziologie.* Editura Medicală Amaltea, Bucureşti, 1996, 459-496.
10. Hammond KA. Dietary and clinical assessment. In: Mahan LK, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy,* 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 407-434.
11. Hăulică I, Rusu V. Elemente de fiziologie ambientală. În: Hăulică I. *Fiziologie umană,* ediția a 2-a. Editura Medicală, Bucureşti, 1996, 1275-1342.
12. Hăulică I. Metabolismul intermediar şi energetic. În: Hăulică I, editor. *Fiziologie umană,* ediția a 2-a. Ed. Medicală, Bucureşti, 1996, 617-643.
13. Jacotot B, LeParco JC. *Nutrition et alimentation,* 2e edition. Ed. Masson, Paris, 2000, 71-91.
14. Jéquier E. Is NEAT the answer to differential weight gain? *Obesity Matters* 1999; 2(1): 13-14.
15. Johnson RK, Coward-McKenzie. Energy requirement methodology. In: Coulston AH, Rock CL, Monsen ER, editors. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease*, Elsevier Science, USA, 2001, 31-41.
16. Johnson RK. Energy. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy,* 10th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2000, 19-30.
17. Lacatîş D, Crețeanu G. *Obezitatea.* Editura Junimea, Iaşi, 1978, 40-115.
18. Laville M, Riou JP. L'énergie. In: Basdevant A, Lerebours E, Laville M, editeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte.* Ed. Flammarion, Paris, 19-23.
19. Lecerf JM. *Poids et obésité.* John Libbey Eurotext, Paris, 2001, 34-67.
20. Leverve X. Besoins nutritionnels. In: Basdevant A, Lerebours E, Laville M, editeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte.* Ed. Flammarion, Paris, 3-10.
21. Levine JA. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT). *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2002; 16(4): 679-702.
22. Lowell BB, Spiegelman BM. Towards a molecular understanding of adaptive thermogenesis. *Nature* 2000; 404: 652-660.
23. Mihalache L. Metabolismul energetic. În: Graur M. *Nutriție şi dietetică.* Ed. Junimea, Iaşi, 2005, 105-121.
24. Mihalache L. Metabolismul energetic. În: Graur M. *Obezitatea.* Ed. Junimea, Iaşi, 2004, 70-96.
25. Napoli R, Horton ES. Energy requirements. In: Ziegler EE, Filer LJ Jr, editors. *Present Knowledge in Nutrition,* 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 1-6.
26. Ravussin E. Energy expenditure. *Int J Obes* 1995; 19(S2): 1003-1004.
27. Rodwell Williams S. *Nutrition and Diet Therapy*, 10th edition. Mosby, St. Louis, 1997, 392-411.

capitolul 2 Macronutrienţi



Glucidele alimentare

Glucidele sau hidraţii de carbon (HC) sunt substanţe organice compuse din atomi de carbon, oxigen şi hidrogen. Se prezintă sub formă simplă sau polimerizată. Glucidele fac parte din macronutrienţi, alături de lipide şi proteine.

După gradul de polimerizare, glucidele se clasifică în trei grupe principale: zaharuri (mono- şi dizaharide), oligozaharide şi polizaharide (digerabile – amidon şi nedigerabile – fibre alimentare).

Glucidele alimentare reprezintă 50-55% din aportul energetic total. Glucoza este singurul substrat capabil de a furniza ATP în absenţa oxigenului. Este importantă pentru eritrocite, care nu posedă mitocondrii, sau pentru medulara renală, care primeşte puţin oxigen. Glucidele furnizează mai mult ATP pentru un mol de oxigen decât acizii graşi prin oxidare totală. Este un avantaj ce nu trebuie neglijat atunci când aportul de oxigen este limitat, de exemplu în timpul efortului fizic intens. În acest caz, glicoliza anaerobă este singura capabilă să furnizeze

cantitatea de ATP necesară. Performanța va fi influențată de cantitatea de glicogen muscular şi de aportul alimentar de glucide din timpul efortului.

Rezervele de glucide sub formă de glicogen (singura formă de stocaj) sunt scăzute; astfel, organismul este relativ dependent de aportul alimentar, pentru nevoile bazale (creierul consumă 120-150 g glucide/zi) şi pentru activitatea fizică.

Rolul glucidelor în organism

Deşi cantitativ glucidele organismului reprezintă numai 0,3% din greutatea corpului (în valoare absolută, circa 0,2 kg), importanța lor este extrem de mare, având un dublu rol: energetic şi structural.

Hidrații de carbon reprezintă principala sursă energetică a organismului, acoperind mai mult de jumătate din necesarul caloric. În acest scop, glucoza constituie materialul nutritiv de elecție, datorită câtorva particularități:

- având dimensiuni mici şi fiind lipsită de încărcătură electrică, are difuzibilitate bună în țesuturi, inclusiv în celulă; difuzibilitatea este asigurată de procese active de transport, facilitate de prezența insulinei;
- o moleculă gram de glucoză (180 g) eliberează prin ardere o cantitate mare de energie (686 000 cal), deşeurile rezultate din acest proces (CO_2 şi H_2O) fiind netoxice şi uşor de eliminat;
- molecula de glucoză conține o cantitate apreciabilă de oxigen, pe care îl pune la dispoziție în momentul în care aportul de oxigen devine insuficient nevoilor, motiv pentru care glucoza reprezintă combustibilul de elecție al contracției musculare;
- pe lângă glucoza existentă ca atare în lichidele organismului, acesta dispune de o cantitate stocată sub formă de glicogen, uşor mobilizabil atunci când necesitățile organismului o reclamă.

Eficiența energetică a arderii în organism a glucozei este de aproximativ 40% din totalul energiei produse. Restul de 60% din energia produsă se pierde sub formă de căldură (neputând fi recuperată sau transformată în alte energii utilizabile).

Pe lângă rolul energetic, glucidele participă şi la alcătuirea membranelor celulare, a țesutului conjunctiv şi de susținere, a țesutului nervos, precum şi a unor componente cu rol funcțional de bază, cum sunt hormonii, enzimele şi anticorpii. Dintre hexoze, alături de glucoză se întâlnesc frecvent fructoza şi galactoza. Fructoza se găseşte în cantitate apreciabilă în sângele fetal şi lichidul seminal, iar galactoza se găseşte fie sub formă de dizaharid (lactoză) în lapte, fie legată de lipide, pentru a forma cerebrozidele sistemului nervos. Dintre pentoze, în ciuda cantității lor mici, riboza şi dezoxiriboza joacă un rol capital în organism, participând la formarea acizilor nucleici (elemente de bază în echipamentul biochimic al celulei).

Surse alimentare

Alimentele bogate în glucide reprezintă un ansamblu eterogen. Efectele lor fiziologice pot fi analizate în funcție de 5 parametri:

- cantitatea de glucide pe care o conțin, care permite definirea densității lor energetice;
- natura chimică a glucidelor: zaharuri (mono- şi dizaharide, denumite glucide simple), polizaharide digerabile (amidon, denumite glucide complexe) sau polizaharide nedigerabile (fibre alimentare);
- prezența fibrelor alimentare sau a amidonului rezistent;
- noțiunea de densitate nutrițională sau densitate în micronutrienți, care se referă la conținutul lor în minerale şi vitamine;
- conceptul de *index glicemic* (IG).

Exemple de index glicemic

	138% Glucoza 126% Mierea 115% Cornflakes
100% Glucoză	**100% Pâine albă**
	91-99% Pâine integrală Piure de cartofi Muesli Biscuiți
80-90% Piure de cartofi Morcovi Cornflakes Miere	80-90% Cartofi Banane Zaharoză
70-79% Pâine integrală Orez Cartofi	70-79% Chips-uri
60-69% Pâine albă Banane Muesli Biscuiți Patiserie	60-69% Macaroane Spaghete fierte 15 minute Suc de portocale
50-59% Spaghete fierte 5 minute Chips-uri Zaharoză	50-59% Mere, portocale Iaurt Înghețată Mazăre uscată
40-49% Mazăre uscată Portocale Suc de portocale	40-49% Spaghete fierte 5 minute Piersici Lapte
30-39% Piersici Înghețată Mere Lapte, iaurt	30-39% Fructoză
20-29% Fasole păstăi Fructoză	
10-19% Arahide Soia	10-19% Arahide Soia

Valoarea biologică a glucidelor este determinată de indexul glicemic, care cuantifică puterea hiperglicemiantă variabilă a unei rații glucidice identice, fiind definit ca efectul hiperglicemiant global al unui aliment şi exprimat procentual față de o cantitate izoglucidică de glucoză sau de pâine albă. El este influențat de concentrația în glucide a alimentelor, dar şi de o serie de alți factori:

- conținutul de proteine şi lipide al alimentelor, indexul glicemic fiind cu atât mai redus cu cât concentrația acestora este mai mare;
- conținutul în fibre alimentare, indexul glicemic fiind cu atât mai redus cu cât cantitatea acestora este mai mare;
- prezența de amidon greu digerabil;
- mărimea particulelor de amidon;
- forma fizică a hranei;
- conținutul hidric al alimentelor;
- temperatura alimentelor;
- prezența inhibitorilor enzimatici naturali şi a unor substanțe cum sunt fitații şi taninele;
- gradul de prelucrare mecanică prin masticație.

Alimentele ce conțin glucide în cantitate crescută:

- au o slabă densitate energetică şi un volum important;
- au o putere de sațietate ridicată, dar mai mică decât a alimentelor bogate în proteine;
- aportul este bine reglat prin bucla glucide-serotonină;
- necesită un efort important de masticație;
- consumul lor induce activarea sistemului nervos simpatic;
- antrenează o termogeneză postprandială mai ridicată decât alimentele bogate în lipide;
- glucidele îşi induc propria lor oxidare în funcție de aport fiindcă au o capacitate slabă de stocare; în supraalimentație glucoza este oxidată cu prioritate; energia este eliberată sub formă de căldură.



Aport recomandat

Glucidele trebuie să aducă 50-55% din aportul energetic zilnic. Se recomandă consumul de glucide complexe şi limitarea celor simple la 10%. Persoanele care consumă cantități crescute de zahăr au un aport caloric crescut față de cei care consumă cantități mici de zahăr şi un aport de micronutrienți mai redus decât al acestora.

Tipuri, surse şi produşi finali ai carbohidraților

Carbohidrați	Surse alimentare	Produşi finali de digestie	Observații
Monozaharide			
Hexoze			
Glucoză	Fructe, miere, sirop de cereale	Glucoză	În fructe şi vegetale cantitatea de fructoză şi glucoză depinde de cât sunt de coapte şi de modul de conservare.
Sorbitol	Fructe, vegetale, produse dietetice		
Fructoză	Fructe, miere	Fructoză	
Galactoză		Galactoză	Aceste monozaharide nu există în formă liberă în alimente.
Manoză		Manoză	
Manitol	Ananas, măsline, sparanghel, cartofi dulci, morcovi, produse dietetice		
Pentoze			
Riboză	-	Riboză	
Xyloză	Fructe, vegetale, cereale, ciuperci, plante de mare, gume de mestecat dietetice, alte produse dietetice	Xyloză	Riboza, xyloza şi arabinoza nu există în formă liberă în alimente. Ele derivă din pentosanii din fructe şi din acizii nucleici din produsele de carne şi peşte.
Xylitol			
Arabinoză	-	Arabinoză	
Dizaharide şi oligozaharide			
Sucroză	Trestie şi sfeclă de zahăr, melasă şi sirop de arțar	Glucoză şi fructoză	
Lactoză	Lapte şi produse lactate	Glucoză şi galactoză	
Maltoză şi maltotrioză	Produse de malț, unele cereale de la micul dejun.	Glucoză	
Lactuloză	Produs sintetic	Nu se metabolizează	Lactuloza nu se găseşte în alimente, fiind un produs sintetic. Nu este supusă digestiei şi este utilizată ca laxativ.
Trehaloză	Ciuperci, insecte, drojdie	Glucoză	
Polizaharide			
Digerabile			
Amidon şi dextrine	Cereale, vegetale (în special tuberculi şi legume)	Glucoză	Aceste substanțe cuprind cel mai important grup cantitativ şi sunt de obicei însoțite de unele maltoze.
Glicogen	Produse de carne şi peşte	Glucoză	
Parțial digerabile			
Inulină	Ceapă, usturoi, ciuperci	Fructoză	Digestia este incompletă după scindarea de către bacteriile care se găsesc în intestinul gros.
Galactogeni	Melci	Galactoză	
Manosani	Legume	Manoză	
Rafinoză	Sfeclă de zahăr	Glucoză, fructoză şi galactoză	
Pentosani	Fructe şi gume	Pentoze	
Nedigestibile			
Celuloze	Tulpinele şi frunzele vegetalelor, învelişul semințelor	-	Aceste polizaharide mențin motilitatea gastrică, previn constipația şi au efect protector pe unele boli gastrointestinale (diverticuloză, cancer de colon); pot reduce colesterolul seric şi glicemia.
Hemiceluloze		-	
Pectine	Fructe	-	
Gume şi mucilagii	Semințe	-	
Derivații carbohidraților			
Alcool etilic	Fermentarea lichiorului		
Acid lactic	Lapte şi produse lactate		Aceste substanțe sunt produse naturale.
Acid malic	Fructe		

Consecințele aportului inadecvat

- Toate observațiile epidemiologice arată că în țările unde aportul de glucide este crescut obezitatea este rară; indicele de masă corporală (IMC) este mai scăzut la vegetarieni decât la non-vegetarieni. În câteva situații, glucidele pot contribui la creşterea ponderală:
  - când contribuie printr-un aport care depăşeşte cheltuielile şi antrenează stocajul de lipide;
  - când sunt prezente în alimente care conțin şi lipide şi sunt consumate în exces;
  - dacă sunt absorbite ca băuturi îndulcite la distanță de masă (mai mult de o oră), când organismul nu le contabilizează ca rație energetică şi nu realizează adaptarea asupra prizelor alimentare care urmează;
  - dacă au un index glicemic ridicat şi putere insulinosecretorie importantă; în acest caz activitatea lipoproteinlipazei (LPL) conduce la stocajul lipidic.
- Consumul de produse zaharoase şi bogate în amidon contribuie la producerea cariilor dentare, furnizând substrat pentru fermentația bacteriană în cavitatea bucală. Se recomandă consumul de apă fluorurată şi folosirea produselor de îngrijire dentară pe bază de fluor pentru reducerea riscului de carii dentare.

FIBRELE ALIMENTARE

Fibrele alimentare sunt constituenți vegetali alcătuiți în principal din polizaharide ce constituie peretele celulelor vegetale (polizaharide de structură sau parietale) şi sunt ingerate cu alimentele. Prin extensie, alte polizaharide de origine vegetală rezistente digestiei în intestinul gros, dar care nu aparțin peretelui celular, sunt integrate în lista fibrelor alimentare; sunt polizaharide de rezervă sau de sinteză (polizaharide citoplasmatice), care pot face parte din alimentație (cazul amidonului rezistent) sau pot fi adăugate – aditivii alimentari (gume, mucilagii). O parte din amidonul pe care noi îl ingerăm nu este supus digestiei de către amilaza din intestinul omului sănătos. Această malabsorbție fiziologică a amidonului are trei motive principale:

- amidonul poate fi inaccesibil amilazei datorită prezenței unei bariere fizice constituite din fibre (cazul leguminoaselor);
- amidonul poate fi ingerat crud, negelatinizat (în principal amidonul din banane);
- anumite procedee tehnologice şi culinare, cum ar fi refrigerarea sau congelarea amidonului, pot induce schimbări structurale care fac amidonul rezistent.

Definirea nutrițională a fibrelor alimentare se referă mai mult la particularitățile lor fiziologice (rezistența la digestia intestinală) decât la originea botanică; categoria lor tinde actualmente să includă alți compuşi vegetali de natură glucidică, dar nepolizaharidici (oligozaharide naturale) sau neglucidici (polifenoli, acid fitic) şi chiar compuşi nevegetali (oligozaharide de sinteză, polizaharide bacteriene), care rezistă de asemenea digestiei în intestinul omului sănătos. În aceste cazuri, se vorbeşte de substanțe cu efect de fibre.

Fibrele alimentare se clasifică în două mari categorii în funcție de solubilitatea lor în fluide:

- fibre alimentare solubile, care se dizolvă în fluide şi măresc volumul conținutului intestinal; includ pectina, mucilagiile, gumele;
- fibre alimentare insolubile, ce nu se dizolvă în fluide şi de aceea asigură structura şi protecția pentru plante; sunt reprezentate de celuloză, hemiceluloză şi lignină.

Rolul fibrelor alimentare în organism

- stimulează masticația, fluxul salivar şi secreția de suc gastric;
- determină senzația de sațietate prin umplerea stomacului;
- cresc volumul bolului fecal, scăzând presiunea intraluminală colonică;
- asigură un tranzit intestinal normal;
- asigură substratul pentru fermentația colonică;
- fibrele solubile întârzie evacuarea gastrică şi încetinesc rata de digestie şi de absorbție;
- fibrele solubile reduc LDL-colesterolul;
- leagă acizii biliari fecali şi cresc excreția de colesterol derivat din aceştia;
- reduc absorbția de grăsimi alimentare şi de colesterol prin legare de acizii biliari şi de grăsimi.

Surse alimentare

Fibrele se găsesc în produsele de origine vegetală. Nu se cunoaşte exact efectul fierberii asupra conținutului în fibre, dar se pare că există o diferență mică între cele fierte şi cele crude.

Surse ale fibrelor alimentare

Fibre alimentare	Surse
Insolubile	
Celuloză	Vegetale, făină de grâu întreg
Hemiceluloză	Cereale întregi
Lignină	Vegetale mature, grâu, fructe şi semințe comestibile cum ar fi semințele de in şi căpşuni
Solubile	
Gume, mucilagii	Ovăz, legume, orz
Pectină	Mere, citrice, căpşuni, morcovi

Aport recomandat

Se recomandă un aport de 14 g fibre pentru fiecare 1000 kcal ingerate, ceea ce corespunde unui aport de 25-35 g fibre/zi. Raportul între fibrele insolubile şi cele solubile trebuie să fie de 3/1.

Beneficiile dietelor bogate în fibre şi consecințele aportului inadecvat

- Dietele bogate în fibre se asociază cu o incidență scăzută a bolilor cardiovasculare. Fracțiunile solubile ale fibrelor alimentare pot reduce LDL-colesterolul. Acizii graşi cu lanț scurt care rezultă în urma acțiunii bacteriilor asupra fibrelor solubile blochează, se pare, sinteza colesterolului în ficat.
- Conținutul crescut de fibre în dietă se asociază cu o incidență mai scăzută a diabetului zaharat. Pectinele şi gumele reduc creşterea glicemică prin întârzierea evacuării gastrice, reducerea duratei tranzitului intestinal şi prin reducerea absorbției glucidelor.
- Dietele sărace în fibre reprezintă un factor de risc pentru cancerul de colon. Rolul protector al fibrelor constă în reducerea expunerii la carcinogenii care traversează colonul prin reducerea concentrației acestora şi a duratei tranzitului. Acizii graşi cu lanț scurt produşi din fibrele ingerate protejează integritatea tractului intestinal. Există şi teorii care consideră că efectul anticarcinogen nu este legat de aportul total de fibre, ci de anumite componente specifice ale acestora.
- Consumul excesiv de fibre poate să interfereze cu absorbția de calciu şi zinc, mai ales la copii şi vârstnici.
- Aportul unei cantități crescute de fibre poate să determine flatulență, efect care poate fi evitat prin creşterea progresivă a cantității de fibre din dietă.

LIPIDELE

Lipidele (sau corpii graşi) constituie o familie eterogenă de molecule insolubile în apă. Lipidele alimentare sunt alcătuite din molecule de acizi graşi esterificați sub formă de trigliceride şi fosfolipide. Sterolii alimentari sunt în principal reprezentați de colesterol şi steroli de origine vegetală (fitosteroli).

Datorită insolubilității în apă, aceste molecule au proprietăți particulare. Aceste proprietăți fiziologice specifice lor sunt determinate de structura moleculară şi de proprietățile fizico-chimice ale diverselor molecule din componența lipidelor.

Acizii graşi

Structura moleculară a unui *acid gras saturat* (în hidrogen) este de tip liniar. Numărul atomilor de carbon variază de la 4 (acid butiric, C4:0) la 18 (acid stearic, C18:0). Cei mai reprezentativi sunt acidul palmitic (C16:0) şi acidul stearic (C18:0). Aceste molecule sunt foarte hidrofobe, rigide şi au un punct de topire crescut, cuprins între +63ºC şi +70ºC.

Acizii graşi mononesaturați (MUFA, monounsaturated fatty acids) conțin o legătură dublă (-CH=CH-) în configurație *cis* lângă o legătură saturată (-CH_2-CH_2-), poziția variabilă a dublei legături fiind precizată cu ajutorul literei greceşti ω în raport cu gruparea -CH_3 terminală; *acidul oleic* (C18:1 ω-9) este cel mai întâlnit acid gras din dietă. Acizii graşi ω-9 se găsesc obişnuit în uleiul de măsline

şi arahide şi se consideră că au un efect favorabil în prevenirea bolilor coronariene şi probabil a cancerului. Dubla legătură în poziția *cis* are drept consecință realizarea unui unghi de 30º în lanțul de atomi de carbon, care determină ca molecula să fie mai puțin hidrofobă, mai puțin rigidă, iar punctul de topire este mult mai scăzut (+16ºC).

Acizii graşi polinesaturați (PUFA, polyunsaturated fatty acids) conțin în moleculă până la 6 duble legături, în poziția ω-6 sau ω-3. Cei mai importanți în alimentație sunt acidul linoleic (C18:2 ω-6), acidul arahidonic (C20:4 ω-6), acidul linolenic (C18:3 ω-3), acidul eicosapentaenoic (C20:5 ω-3) şi acidul docosahexaenoic (C22:6 ω-3). Cu cât numărul de duble legături în configurație *cis* este mai mare, aceste lanțuri de atomi de carbon ocupă mai mult spațiu, sunt mai puțin rigide şi hidrofobe şi au un punct de topire mai scăzut (de la -5ºC până la -50ºC).

PUFA sunt clasificați în două grupe principale: familia acizilor graşi ω-3 şi ω-6. *Acizii graşi ω-3* au ca reprezentant de bază *acidul linolenic*. Inițial acidul linolenic este sintetizat de cloroplaste. Când acidul linolenic este consumat de peştele oceanic de apă rece şi alte animale (cum ar fi căprioara) este rapid transformat în acid docosahexaenoic (DHA; C22:6 ω-3) şi acid eicosapentaenoic (EPA; C20:5 ω-3). Aceşti doi acizi sunt comercializați ca ”ulei de peşte”. Acizii graşi ω-3 sub formă de acid linolenic se găsesc de asemenea în uleiul de in. Precursorii *acizilor graşi ω-6* sunt reprezentați de *acidul linoleic*, care este rapid transformat în celulele animale în acid arahidonic. Acidul linoleic este inițial sintetizat în numeroase plante cu semințe.

Eicosanoizii derivă din precursorii acizilor graşi ω-3 şi ω-6 (acidul linolenic şi linoleic). Eicosanoizii *ω-6* includ prostaglandina E_1 (PGE_1), prostaglandina E_2 (PGE_2) şi tromboxanul A_2. Aceşti compuşi au un număr mare de activități. Tromboxanul A_2, de exemplu, determină agregarea plachetelor, formarea de trombi şi vasoconstricție, toate determinând hemostază ca răspuns la injurie. *Acidul linoleic* se găseşte în numeroase uleiuri vegetale cum ar fi: uleiul de porumb, de floarea soarelui, de soia, de semințe de bumbac.

Acidul linolenic (C18:3 ω-3) determină niveluri crescute de acizi graşi *ω-3* şi o mare varietate de eicosanoizi ce includ prostaglandina E_3 (PGE_3), tromboxanul A_3 (TxA_3) şi prostacicline. Prostaciclina are un efect opus TxA_2, fiind vasodilatatoare şi inhibând agregarea plachetară. Când acidul linolenic, DHA şi EPA sunt consumați, ei favorizează formarea de acizi ω-3, adică eicosanoizi. Această familie a eicosanoizilor pare să exercite efecte cardioprotectoare prin scăderea trombogenezei şi a presiunii arteriale.

Trigliceridele

Trigliceridele sunt constituite dintr-o moleculă de glicerol în care cele trei funcții alcool sunt esterificate de trei acizi graşi. După originea trigliceridelor, natura celor trei acizi graşi esterificați va fi variabilă, determinând specificitatea fiecărei surse alimentare. De obicei, acizii graşi polinesaturați sunt esterificați în poziția 2 (central), în timp ce acizii graşi mononesaturați şi saturați sunt esterificați în poziția 1 (exterior).



Fosfolipidele

Fosfolipidele diferă de trigliceride prin legarea unui acid gras într-o poziție exterioară şi prin legarea unui grup fosforilat puternic polar, asociat cu diverşi radicali polari cum ar fi: colina (fosfatidilcoline sau lecitine), etanolamina (fosfatidiletanolamine), serina (fosfatidilserine), precum şi prin înlocuirea unui acid gras cu ceramide (sfingolipide), zaharuri (fosfatidilinozitoli) etc. Prezența în moleculă a radicalilor polari şi a acizilor graşi conferă fosfolipidelor un caracter amfipatic, care permite interacțiuni cu soluțiile apoase.

Colesterolul

Colesterolul este o moleculă alcătuită din 4 cicluri de atomi de carbon şi dintr-un lanț lateral; funcția alcool este în majoritatea alimentelor liberă, dar există o proporție mică, de 5-10% din molecule, în care funcția alcool este esterificată de un acid gras. Colesterolul este o moleculă foarte rigidă şi stabilă, prezentând un caracter hidrofob foarte marcat.

În țările dezvoltate, în funcție de tipul de alimentație adoptat, se ingeră zilnic între 100-1000 mg de colesterol.

O parte din colesterol este folosită de către suprarenale, ovare sau testicule pentru producerea hormonilor steroizi. De asemenea, producerea de acizi graşi biliari în ficat utilizează ca materie primă colesterolul. Acesta este unul din mecanismele principale de menținere a concentrației plasmatice a colesterolului în limite normale. Colesterolul şi ergosterolul sunt precursori ai vitaminei D. Colesterolul este convertit în mucoasa intestinală în 7-dehidrocolesterol – provitamina colecalciferolului (D_3) – şi depozitat în țesutul adipos subcutanat. Transformarea în forma activă se face prin expunerea pielii la raze ultraviolete.

Colesterolul poate fi sintetizat *de novo* în toate celulele, în mod preponderent în ficat, epiteliu intestinal, cortex suprarenal şi țesuturi de reproducere. Ajustarea sintezei endogene ajută la menținerea concentrației plasmatice constante a colesterolului. Când aportul exogen este scăzut, creşte sinteza în ficat şi intestin, pentru satisfacerea nevoilor celorlalte țesuturi.

În condiții normale, între aportul şi sinteza de colesterol şi utilizarea sau eliminarea sa există un echilibru stabil, menținând concentrația plasmatică în limite normale. Acest mecanism de control al homeostaziei colesterolului include şi "secreția" hepatică a lipoproteinelor, ce conțin cantități apreciabile de colesterol. Catabolizarea lor normală este esențială pentru menținerea concentrației plasmatice normale.

Fitosterolii

Sunt o familie de molecule foarte apropiate de colesterol, dar care diferă de acesta prin prezența suplimentară a unei grupări metil sau etil pe catena laterală a moleculei (fitosteroli), cu supresia dublei legături din ciclul de atomi de carbon (fitostanoli). Aceste molecule au proprietăți fizico-chimice apropiate de cele ale colesterolului dar, din motive încă necunoscute, fitosterolii sunt foarte puțin absorbiți la nivelul intestinului (mai puțin de 5%, față de colesterol care se absoarbe într-o proporție de 30-80%) şi inhibă absorbția intestinală a colesterolului când sunt prezenți în cantitate suficientă.

În ţările industrializate, în funcţie de tipul de alimentaţie adoptat, se ingeră zilnic 50-300 mg fitosteroli.

Rolul lipidelor în organism

Lipidele joacă un rol esenţial în producerea de energie, reprezentând forma de stocare energetică cea mai economicoasă, întrucât au densitatea calorică cea mai mare (9,3 kcal/g). La greutate egală, trigliceridele conţin de 2,5 ori mai multă energie decât glicogenul, care este forma de depozit a glucidelor. Mai mult, trigliceridele pot fi stocate ca lipide pure, fără apă, în timp ce glicogenul este hidrofil, conţinând apă în proporţie dublă faţă de greutatea lui. Astfel, pe unitate de greutate trigliceridele oferă, în fapt, de 4 ori mai multă energie decât glicogenul. Spre deosebire de glicogen, care prin depozitele hepatice şi musculare nu poate susţine metabolismul bazal pentru mai mult de 24 ore, trigliceridele pot asigura necesarul energetic pentru câteva zile.

Lipidele, ca structuri hidrofobe, participă la delimitarea compartimentelor celulare în sectoare hidroosmolare diferite. Această clasă intră în compoziţia hormonilor steroizi şi a prostaglandinelor.

Unele grăsimi conţin sau transportă vitaminele liposolubile A, D, E, K şi acizii graşi esenţiali linolenic şi linoleic. Aceşti acizi graşi esenţiali care intră în compoziţia trigliceridelor sunt necesari pentru sinteza de prostaglandine, care reglează multe funcţii ale organismului: presiunea arterială, coagularea sângelui prin agregarea plachetară, secreţia de acid gastric. Rezistenţa membranelor depinde de acizii graşi esenţiali.

Consecinţele reducerii aportului acizilor graşi ω-3 încep de acum să fie înţelese. Creierul uman, sistemul nervos central şi membranele din întreg organismul au nevoie de acizi graşi ω-3, în special EPA (acid eicosapentaenoic) şi DHA (acid docosahexaenoic), pentru a funcţiona normal. Impactul acizilor graşi ω-3 asupra bolilor cardiovasculare, artritelor, cancerului şi altor boli cronice cu alterarea sistemului imun şi a statusului mental, incluzând tulburări de atenţie, este intens studiat în prezent. Raportul anormal ω-6/ω-3 este legat de schimbările în compoziţia lipidelor membranare vasculare şi conduce la creşterea incidenţei bolilor aterosclerotice şi inflamatorii.

Surse alimentare

Lipidele se găsesc în produsele de origine animală, în uleiuri şi lactate. Lipidele se găsesc şi în formă "inaparentă" în prăjituri, creme, mixturi de cereale, snacks-uri.

Alimentele bogate în lipide:

- au cea mai mare densitate energetică (furnizează cea mai mare cantitate de energie pe cel mai mic volum), inducând cel mai mare consum global şi o creştere de ansamblu a raţiei (hiperfagie) pentru a menţine o greutate alimentară constantă a raţiei;
- aprecierea lor cantitativă este dificilă, grăsimile fiind mai greu reperate în alimente decât glucidele;
- cele mai apetisante, cum sunt îngheţata, ciocolata, produsele de patiserie, sunt asociate cu o componentă afectivă importantă care le creşte valoarea hedonică;

- determină o reglare postprandială mai puțin precisă a prizei energetice la subiecții obezi;
- induc mai puțină sațietate decât alimentele bogate în glucide;
- majoritatea necesită mai puțin efort de masticație decât alimentele glucidice bogate în fibre;
- iau locul glucidelor în alimentația actuală;
- induc o mai mică termogeneză postalimentară (costul pentru stocaj 4%) decât alimentele bogate în glucide (12% pentru glicogeneză);
- excesul de lipide este stocat, ele neavând capacitatea de a-şi stimula propria lor oxidare.

Tipuri şi surse alimentare de lipide

Lipide	Sursă	Componente	Funcții
Trigliceride	Grăsimi saturate: unt, margarină, produse lactate nedegresate, carne, unele specii de pești, carne de pasăre.	Glicerol și trei acizi grași	Rol energetic
Acizi grași			
Saturați	Grăsimi animale, unt, ulei de cocos, unt de cacao	Nu au legături duble	
Mononesaturați	Ulei de măsline și arahide, nuci, avocado	Au o legătură dublă în poziția ω-9 (acidul oleic)	
Polinesaturați	Uleiuri vegetale polinesaturate	Au două sau mai multe legături duble în poziția ω-6 și ω-3	
Acizi grași esențiali	Numeroase uleiuri vegetale (ulei de floarea-soarelui, cereale, soia, porumb, semințe de bumbac)	Acid gras ω6-acidul linoleic	Participă la formarea membranelor
	Semințe de in, germeni de grâu, ulei de soia, pește (scrumbie, somon, sardine)	Acid gras ω3-acidul linolenic	Precursor al DHA și EPA Ambii acizi sunt prezenți în uleiul de pește și sintetizați în organism din acidul α linolenic
Colesterolul	Gălbenuș de ou, organe (ficat, rinichi, creier), icre, unt, lapte, brânză, carne, unele fructe de mare, unele specii de pești		

DHA=acid docosahexaenoic, EPA= acid eicosapentaenoic

Aport recomandat

Alimentația sănătoasă nu trebuie să conțină un aport de lipide mai mare de 30% din aportul energetic total. Din acestea, sub 10% vor fi furnizate de acizii grași saturați, 10% de acizii grași mononesaturați și 10% de acizii grași polinesaturați forma *cis*. În timpul ultimei decade, bogăția de date a dus la concluzia că un consum de 1-2 g/zi de acizi grași ω-3 este bun pentru menținerea stării de sănătate, în timp ce mai mult de 10 g/zi ar avea un impact semnificativ pozitiv asupra altor condiții specifice, precum sănătatea mentală. S-a arătat că acizii grași ω-3 au un efect benefic în unele boli cum ar fi artrita reumatoidă și dermatita atopică.

Se pare că peştele consumat de două ori pe săptămână are rolul de a reduce mortalitatea de cauză coronariană, iar consumul de acid docosahexaenoic şi de acid eicosapentaenoic reduce riscul de mortalitate cardiovasculară la cei care au avut deja un eveniment cardiovascular.

Consecinţele aportului inadecvat

- Aportul crescut de acizi graşi saturaţi şi acizi graşi polinesaturaţi forma *trans* duc la apariţia dislipidemiilor, care se asociază cu risc crescut de boli cardiovasculare aterosclerotice.
- Aportul de lipide ce depăşeşte 35% din raţia calorică se asociază cu creşterea aportului de grăsimi saturate şi cu creşterea aportului caloric, favorizând surplusul ponderal/obezitatea.
- Aportul sau sinteza în exces a colesterolului contribuie la dezvoltarea plăcilor de aterom sau a depozitelor extravasculare de colesterol: xantoame, xantelasme, arc cornean.
- Reducerea aportului de lipide sub 20% din raţia calorică duce la un aport inadecvat de vitamina E şi de acizi graşi esenţiali, precum şi la nivele scăzute ale HDL-colesterolului.
- Deficienţa de acizi graşi esenţiali se manifestă prin leziuni ale pielii şi eczeme cauzate de creşterea permeabilităţii, ce conduc la distrugerea membranelor în întreg organismul. Sunt de asemenea posibile inflamaţii ale ţesutului epitelial şi creşterea susceptibilităţii la infecţii în întregul organism.
- Deficienţa în acizi graşi esenţiali ω-6 are implicaţii clinice, incluzând tulburări de creştere, leziuni ale pielii, tulburări ale sistemului de reproducere, steatoză hepatică. Dietele fără grăsimi pot conduce la deficienţa în acizi graşi esenţiali şi eventual la deces dacă lipsa nutrientului nu este corectată.

PROTEINELE

Toate peptidele şi proteinele sunt constituite din aproximativ 20 aminoacizi, legaţi împreună prin legături covalente liniare. Aminoacizii sunt compuşi organici formaţi din carbon, hidrogen şi oxigen, dar conţin şi azot, ceea ce distinge proteinele de alţi nutrienţi.

Dintre aceşti aminoacizi care se găsesc în proteinele alimentare, aproape jumătate se numesc neesenţiali, deoarece pot fi sintetizaţi în organism din alţi aminoacizi. Alţi 9 aminoacizi sunt indispensabili pentru organism, deoarece nu există căi de sinteză endogenă şi trebuie aduşi prin alimentaţie.

Proteinele se clasifică în funcţie de valoarea lor biologică, care este determinată de conţinutul în aminoacizi esenţiali. Orice proteină căreia îi lipseşte unul din aminoacizii esenţiali are o valoare biologică scăzută. Proteinele animale au o valoare biologică mai mare decât cele vegetale.

Aminoacizi esențiali	Aminoacizi neesențiali
Triptofan Izoleucina Leucina Valina Histidina Lisina Metionina Treonina Fenilalanina	Alanina Arginina Acid aspartic Asparagina Cisteina Acid glutamic Glutamina Glicina Prolina Serina Tirozina

Proteinele complete conțin proporții suficiente de aminoacizi esențiali. În mod curent se numesc proteine cu "valoare biologică ridicată". Acestea asigură creşterea şi dezvoltarea, refacerea uzurii şi menținerea echilibrului azotat. Această categorie include proteinele din ou, carne, lapte, care conțin 33% aminoacizi esențiali şi 66% aminoacizi neesențiali.

Proteinele parțial complete nu conțin toți aminoacizii necesari dezvoltării. Pentru asigurarea creşterii este nevoie de o cantitate dublă de astfel de proteine. Ele asigură refacerea cantităților folosite şi menținerea echilibrului azotat. Din această categorie fac parte proteinele din grâu (gliadina), care sunt cunoscute sub numele de proteine cu "valoare biologică scăzută" şi conțin 25% aminoacizi esențiali.

Proteinele incomplete au lipsă mulți aminoacizi esențiali, iar aminoacizii pe care îi conțin se găsesc în proporții dezechilibrate. Nu pot asigura troficitatea celulelor şi țesuturilor în perpetuă reînnoire. Din această grupă fac parte proteinele din porumb (zeina).

Rolurile proteinelor în organism

Rol structural – sunt componente ale tuturor celulelor, fiind necesare creşterii şi refacerii țesuturilor.

Rol funcțional – în desfăşurarea proceselor metabolice. Sunt componente structurale ale diverselor enzime şi hormoni. Pot îndeplini funcții specifice (anticorpi).

Rol fizico-chimic – prin caracterul lor amfoter şi coloidal participă la reglarea presiunii osmotice şi menținerea echilibrului acido-bazic.

Rol energetic – evidențiat prin degradarea compuşilor rezultați din transformarea lor, până la etapa finală de CO_2 şi H_2O.

Proteinele din alimentație vor fi folosite în organism nu numai pentru biosinteza proteinelor tisulare sau înlocuirea celor distruse, ci şi pentru biosinteza unor compuşi azotați neproteici (baze purinice şi pirimidinice, constituenți ai nucleoproteinelor, creatinei, colinei).

Sursele alimentare

Alimentele derivate din animale, incluzând carne, peşte, ouă şi majoritatea produselor lactate conțin proteine complete. Soia este singura plantă ce conține teine complete. Cea mai mare valoare proteică se regăseşte în lapte şi ouă. Protei-

nele incomplete nu asigură un aport adecvat de aminoacizi. Multe plante alimentare conțin cantități considerabile de proteine incomplete, cele mai bune surse fiind cerealele şi legumele. Unele alimente bogate în proteine conțin cantități importante de lipide (carnea de oaie, porc, rață sau ouăle).

În general, consumăm un amestec suficient de proteine complete şi incomplete care nu pune probleme de sănătate.

Alimentele cu conținut crescut de proteine:

- au o slabă valoare energetică, dar induc o sațietate importantă;
- determină o termogeneză importantă, proteinele având propria lor oxidare şi fiind puțin stocate;
- conținutul concomitent de lipide modifică efectele proteinelor.

Conținutul în proteine al alimentelor

Alimente ce conțin proteine complete	Alimente ce conțin proteine incomplete
Peşte	Cereale
Carne de găină	Făină
Carne de curcan	Orez
Rață	Mălai de porumb
Carne de vită	Spaghete
Carne de oaie	Pâine
Carne de porc	Fasole
Ouă	Broccoli
Soia	Cartofi
Brânză	Arahide
Lapte	
Iaurt	

Aportul recomandat

Se bazează pe cantitatea de proteine necesară pentru menținerea balanței de azot şi reprezintă cantitatea de azot consumată sub formă de proteine, care trebuie să fie egală cu azotul eliminat zilnic prin urină şi alte secreții ale organismului. Aportul total de proteine trebuie să fie de 10-15% (maxim 20%) din totalul caloric, jumătate de origine animală şi jumătate de origine vegetală. Necesarul de proteine depinde de valoarea biologică a acestora. Pentru cele cu valoare biologică mare este suficient un aport de 0,6 g/kgcorp. Acest necesar creşte la 0,85 g/kgcorp pentru proteinele cu valoare biologică scăzută.

Consecințele aportului inadecvat

- Aportul redus de proteine determină apariția malnutriției proteice sau proteocalorice (când se asociază şi cu reducerea aportului caloric). În cazul dietelor vegetariene este necesară suplimentarea proteinelor, datorită valorii biologice scăzute a proteinelor vegetale. Excepție



face dieta pe bază de soia, care necesită suplimentare de metionină doar la nou-născuți.

- Se consideră în mod eronat că prin creşterea consumului de proteine se obține o mai bună funcționare a sistemului imun, scădere ponderală şi creşterea masei musculare. Aportul excesiv de proteine duce la afecțiuni renale şi gastrointestinale.

BIBLIOGRAFIE

1. *** Carbohydrates in human nutrition. *Report of a Joint Expert Consultation*. *Rome 14-18 April 1997*. FAO Food and Nutrition, Rome, 1998, 25.
2. Assan R, Heuclin C, Girard JR. Métabolisme des glucides. *Encyclopedie médico-chirurgicale*, 1976.
3. Astrup A, Raben A. Obesity: an inherited metabolic deficiency in the control of macronutrient balance? *Eur J Clin Nutr* 1992; 46: 611-620
4. Filip L.,Lupu S. Destinul alimentelor în Graur M *Nutriție si dietetică* Ed.Junimea 2005,7-62.
5. Ionescu–Tîrgovişte C. *Diabetologie modernă*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1997, 13-46.
6. Lairon D. Lipides et stérols alimentaires. In: Basdevant A, Laville M, Lerebours E, éditeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte.* Ed. Flammarion, Paris, 2001, 153-163.
7. Laville M. Métabolisme du jeûne et de l'homme nourri. In: Basdevant A, Laville M, Lerebours E, éditeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte.* Ed. Flammarion, Paris, 2001, 45-52.
8. Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Blanco I, Roberts SB. High glycemic index food, overeating and obesity. *Pediatric* 1999; 103.
9. Mincu I. *Diabetul zaharat.* Editura Medicală, Bucureşti, 1977, 213-296.
10. Quilliot D, Ziegler O. Glucides alimentaires. In: Basdevant A, Laville M, Lerebours E, éditeurs. *Traité de nutrition clinique de l'adulte.* Ed. Flammarion, Paris, 2001, 134-144.
11. Rucker RB, Kosonen T. Structure and properties of protein and amino acids. In: Stipanuk MH, editor. *Biochemical and Physiological Aspects of Human Nutrition.* WB Saunders Company, Philadelphia, 2000, 23-42.

capitolul 3 Micronutrienți



Vitaminele şi mineralele alcătuiesc laolaltă grupul *micronutrienților*, reprezentând substanțe ce nu pot fi sintetizate în organism (deci trebuie procurate prin alimentație), nu au valoare calorică şi sunt necesare în cantități mici – ceea ce le deosebeşte de macronutrienți (proteine, lipide şi glucide) – pentru a îndeplini funcții fundamentale în cadrul proceselor vitale. *Vitaminele* sunt compuşi organici cu structură complexă, iar *mineralele* sunt substanțe anorganice elementale (care nu se pot fracționa).

VITAMINELE

În funcție de comportamentul lor în diverse soluții, vitaminele sunt clasificate în *liposolubile* (A, D, E şi K) şi *hidrosolubile* (vitaminele din grupul B şi vitamina C). În vreme ce oricare dintre ele se poate caracteriza, mai mult sau mai puțin frecvent, prin apariția *deficiențelor* (în situația unui aport alimentar insufi-

cient sau a unei absorbții intestinale defectuoase), *efectele toxice* ale unui aport excesiv sunt posibile cu precădere în cazul vitaminelor liposolubile, care se pot depozita în ficat şi țesutul adipos; vitaminele hidrosolubile nu se acumulează în organism, eventualul surplus fiind eliminat pe cale digestivă şi renală.

Ultimele estimări privind aportul zilnic recomandat în cazul fiecăreia din principalele principalele vitamine aparțin Asociației Medicale Americane (vezi *Anexe*).

VITAMINELE LIPOSOLUBILE

Vitamina A este un termen generic care reuneşte mai mulți compuşi cu activitate biologică similară, incluzând retinolul (cel mai activ produs la om), retinalul şi acidul retinoic.

În forma sa naturală, vitamina A preformată (retinolul) se găseşte în produsele animale, de obicei în asociere cu lipidele (produsele lactate, ficat), dar şi în margarină. Beta carotenul (principalul precursor al vitaminei A) şi alți carotenoizi se găsesc în plantele colorate (fructele şi legumele galbene şi roşii). În timpul preparării termice la temperaturi înalte (frigere) sau prin expunere la lumină se produc pierderi importante de vitamina A, fapt ce explică conținutul redus al fructelor uscate comparativ cu cele proaspete.

Retinalul intră în componența pigmenților vizuali retinieni, jucând un rol important în fotorecepție. De asemenea, vitamina A intervine în reglarea expresiei genice, controlând diferențierea şi creşterea celulară, iar receptorii pentru acid retinoic (RAR) şi receptorii X retinoizi (RXR) interacționează cu căile metabolice controlate de prostaglandine, vitamina D, hormonii steroizi şi tiroidieni. Se pare că vitamina A intervine şi în reglarea funcțiilor sistemului imun şi în reproducere, iar beta carotenul are rol antioxidant.

Carența de vitamina A apare în cazul unui aport alimentar inadecvat sau al malabsorbției ce însoțeşte aportul lipidic insuficient, în insuficiența biliară şi pancreatică, în afecțiunile hepatice, malnutriția proteică sau de zinc. Manifestările precoce sunt tulburările de vedere (scăderea percepției pentru lumina verde, apoi tulburarea acomodării la întuneric, mergând până la pierderea vederii nocturne). Tardiv apar cheratinizarea corneei, xerosis şi ulcerații corneene (cheratomalacie), cheratinizarea conjunctivei, atrofia glandelor perioculare – afecțiuni ireversibile, unite sub numele de keratoftalmie şi care duc la orbire. În acelaşi timp apar modificări la nivel tegumentar (metaplazia celulelor glandelor sebacee, cheratinizarea celulelor epiteliale, hipercheratoză foliculară), pielea devenind uscată, îngroşată şi cu descuamări extinse. Modificări asemănătoare se produc şi la nivelul epiteliului respirator, gastrointestinal şi genito-urinar. Riscul de infecții creşte prin alterarea barierelor mucoase, dar şi a imunității mediate umoral şi celular.

Toxicitatea vitaminei A apare în cazul unui aport excesiv, cu precădere la alcoolici sau la persoanele cu afecțiuni hepatice, malnutriție, insuficiență renală cronică. Semnele cele mai frecvente sunt colorarea în galben-portocaliu a tegumentelor, în special a palmelor (dar nu şi a sclerelor), alopecia, diplopia, durerile musculare şi osoase, hiperlipemia, hepatotoxicitatea. Efectul teratogen include avort spontan, malformații, tulburări de vedere.

Vitamina D există sub două forme sterolice în lipidele animale sau vegetale. Colecalciferolul (vitamina D_3) se formează în pielea animalelor şi a omului sub acțiunea ultravioletelor. Ergocalciferolul (vitamina D_2) se formează în plante şi fungi, tot sub acțiunea ultravioletelor.

Principalele surse naturale de vitamina D sunt uleiul din ficat de cod, peştele gras (macrou, hering, somon, sardine), drojdia de bere. Cantități variabile se găsesc în unt, ficat, ouă, laptele uman şi cel de vacă şi în preparatele fortifiate cu vitamina D (margarină, lapte, cereale). Conținutul de vitamină D din alimente nu este influențat de depozitarea, conservarea sau pregătirea lor.

Carența de vitamină D apare în cazul unui aport alimentar redus sau al expunerii insuficiente la soare şi se manifestă sub formă de rahitism la copil şi osteomalacie la adult. Rahitismul apare prin lipsa de mineralizare osoasă şi se caracterizează prin anomalii osoase (genunchi var sau valg, mătănii costale, bose frontale), întârzierea erupției dentare, hipotonie musculară, tetanie hipocalcemică. Osteomalacia apare la adulți (de obicei la femeile care au avut mai multe sarcini şi şi-au hrănit copiii la sân, dar şi la persoanele cu enterită regională, sprue tropical, insuficiență pancreatică, rezecție gastrică sau by-pass jejuno-ileal) ca urmare a demineralizării osoase şi se caracterizează prin reducerea densității osoase şi prezența de pseudofracturi, în special la nivelul coloanei, femurului şi humerusului. Copiii, vârstnicii, femeile în perioada de lactație, persoanele cu expunere scăzută la soare, pacienții cu malabsorbție lipidică, insuficiență renală cronică sau aflați în tratament cronic cu corticosteroizi sunt predispuşi la apariția carenței vitaminice şi necesită suplimentare cu vitamina D.

Toxicitatea vitaminei D apare în cazul unui aport extern excesiv şi se manifestă prin cefalee, grețuri, vărsături, anorexie, diaree, iritabilitate, astenie, hipertensiune arterială, poliurie, polidipsie, deshidratare şi insuficiență renală funcțională; paraclinic apar hipercalcemie şi hipercalciurie, hiperfosfatemie, calcinoză tisulară (depuneri de calciu în rinichi, inimă, plămâni, pereții arteriali, timpan).

Vitamina E este un nume generic pentru două familii de compuşi înrudiți: tocoferolii şi tocotrienolii, cel mai activ compus fiind α-tocoferolul. Uleiurile vegetale sunt cele mai importante surse de acizi graşi polinesaturați şi implicit şi de vitamină E, dar cantități considerabile se găsesc şi în nuci, cereale, peşte, carne, legume verzi (broccoli, spanac). Pierderi de vitamina E se produc doar prin prigere, nu şi când se fierb alimentele. Tocoferolii pot fi distruşi oxidativ prin contact cu grăsimile râncede sau cu fierul feric, pe când esterii de tocoferoli nu sunt susceptibili la oxidare în aceleaşi condiții.

Vitamina E este cel mai puternic antioxidant liposolubil, protejând acizii graşi polinesaturați din structura membranelor celulare împotriva degradării oxidative realizate de speciile reactive de oxigen şi alți radicali liberi. Tocotrienolii penetrează rapid prin piele şi combat eficient stress-ul oxidativ indus de radiațiile ultraviolete sau de ozon.

Carența de vitamină E este extrem de rară la adulți, afectând mai ales pacienții cu malnutriție lipidică (atrezie biliară, insuficiență pancreatică exocrină, fibroză chistică) sau abetalipoproteinemie; manifestările clinice ale acesteia constă în leziuni neuro-musculare. La prematuri, care au depozite reduse, există riscul de hipovitaminoză E, manifestată prin anemie hemolitică.

Toxicitatea vitaminei E apare extrem de rar, organismul uman putând tolera doze de 100 ori mai mari decât necesarul; manifestările acesteia constă în inhibarea utilizării celorlalte vitamine.

Vitamina K unește sub această denumire mai multe substanțe cu activitate biologică asemănătoare în procesul de coagulare: filochinonele din plante (sursa alimentară de vitamina K), menachinonele sintetizate de bacteriile intestinale și menadiona (compus sintetic ce poate fi metabolizat la filochinone).

Principala sursă alimentară este constituită de leguminoasele verzi, iar cantități mai mici se găsesc în lapte și produsele lactate, carne, ouă, cereale, legume și fructe. Filochinonele sunt sensibile la lumină și iradiere, de aceea preparatele pentru uz medical se păstrează în sticle de culoare închisă.

Principala funcție a vitaminei K este intervenția catalitică în sinteza factorilor de coagulare II,VII, IX și X în ficat.

Carența de vitamină K apare la nou-născutul de câteva zile (până la dezvoltarea florei bacteriene normale) sau la pacienții cu sindrom de malabsorbție; manifestările clinice constă în fenomene hemoragipare.

Toxicitatea vitaminei K apare în cazul utilizării analogului sintetic (menadiona), fiind citate cazuri de leucemie, anemie hemolitică, hiperbilirubinemie și icter nuclear, motiv pentru care nu se recomandă administrarea profilactică de menadionă, ci de filochinonă buvabilă.

VITAMINELE HIDROSOLUBILE

Vitamina B_1 (tiamina) este larg răspândită în alimente, cantitatea cea mai importantă găsindu-se în carnea de porc; cantități mari se mai găsesc și în cerealele integrale, cartofi, drojdia de bere, carne și pește. Tiamina este distrusă de căldură, radiații ionizante și prin oxidare, dar este stabilă în produsele înghețate. Pierderile din timpul preparării termice sunt variabile, în funcție de timpul de expunere, pH, temperatură, cantitatea de apă folosită și conținutul în clor al acesteia. Tiamina poate fi distrusă de tiaminazele din pește, crustacee sau de unii factori termostabili prezenți în plante (ceai, ferigă).

Forma metabolic activă este tiaminpirofosfatul (TPP), care participă la reacții de decarboxilare și transketolare în cadrul metabolismului glucidelor, ciclului acizilor tricarboxilici și metabolismului leucinei, izoleucinei și valinei. Separat, tiamintrifosfatul este implicat în conducerea nervoasă, stimulând fosforilarea proteinelor din canalul transportor de sodiu de la nivelul membranei celulei nervoase.

Carența de vitamină B_1 se manifestă sub forma a trei sindroame diferite: a. boala beri-beri (o formă cronică de polineuropatie periferică asociată sau nu cu insuficiență cardiacă și edeme); b. beri-beri acută pernicioasă (fulminantă), exprimată prin insuficiență cardiacă și acidoză lactică severă; c. encefalopatie Wernicke (nistagmus, paralizia mușchilor extraoculari) cu sau fără psihoză Korsakoff (confabulație, pierderea memoriei recente), datorată afectării sistemului nervos central, de obicei apărând în cazul hipovitaminozelor relativ acute. În țările în curs de dezvoltare deficiența vitaminei B_1 este datorată aportului alimentar scăzut (în special prin consumul unor cantități mari de orez decorticat); în țările dezvoltate este secundară alcoolismului sau lipsei de suplimentare cu tiamină la pacienții supuși nutriției parenterale, cu un status nutrițional precar, cu pierderi mari (prin dializă, diureză crescută, malabsorbție, tratament cu antiacide) sau necesar crescut (febră, hipertiroidie, activitate fizică crescută, adolescenți).

Toxicitatea vitaminei B_1 apare rar în practica clinică; totuși doze de 1000 de ori mai mari decât necesarul zilnic pot determina moartea prin deprimarea cen-

trului respirator, iar doze de 100 de ori mai mari, administrate intravenos, determină cefalee, convulsii, aritmii, slăbiciune musculară.

Vitamina B_2 (riboflavina) este prezentă mai ales în produsele lactate, carne, viscere, peşte, ouă, cerealele integrale. Riboflavina este distrusă de ultraviolete, de aceea laptele nu se mai îmbuteliază în sticle, ci în cutii de carton. Cantități variabile se pot pierde şi în timpul preparării termice în vase deschise cu multă apă.

Coenzimele flavinice FMN şi FAD participă la reacțiile redox celulare. Flavoproteinele catalizează reacții de oxido-reducere celulară şi funcționează ca transportori de hidrogen în sistemul de transport electronic mitocondrial. Prezența riboflavinei este necesară pentru conversia vitaminei B_6 la forma sa activă (piridoxalfosfatul) şi la sinteza niacinei din triptofan.

Carența de vitamină B_2 nu este fatală, pe de o parte deoarece vitamina B_2 se găseşte în marea majoritate a alimentelor, iar pe de altă parte fiindcă riboflavina eliberată prin metabolizarea flavoproteinelor este eficient reutilizată. Hipovitaminoza se manifestă prin cheilită, stomatită angulară, glosită (limba magenta), dermatită seboreică la nivel nazo-labial, al scrotului, vulvei şi anusului, afecțiuni oculare (vascularizarea corneei, opacifierea cristalinului, conjunctivită).

Toxicitatea vitaminei B_2 nu a fost descrisă în practica clinică.

Vitamina B_3 (niacina) este un termen folosit generic pentru doi compuşi – acidul nicotinic şi nicotinamida – care intră în compoziția NAD (nicotinamidadenindinucleotid) şi NADP (nicotinamidadenindinucleotidfosfat). Niacina se sintetizează în organism pornind de la triptofan (în prezența vitaminelor B_2 şi B_6), de aceea nu este considerată strict o vitamină.

Principalele surse de vitamină B_3 sunt reprezentate de produsele de carne şi peşte. Cantități mari se mai găsesc în legume şi cerealele îmbogățite, iar porumbul şi orezul conțin cantități foarte mici. Niacina nu este distrusă de căldură sau acizi, dar se pierde când alimentele se prepară termic în cantități mari de apă.

NADH şi NADPH sunt cofactori pentru mai mult de 200 de enzime implicate în metabolismul glucidelor, lipidelor şi aminoacizilor, facilitează transferul electronic în reacțiile redox celulare. NAD este implicat în respirația intracelulară, procesele de reparare a ADN-ului şi mobilizarea calciului, iar NADPH este important pentru sistemul citocromului P450, inactivează speciile reactive de oxigen şi este implicat în sinteza lipidelor şi a hormonilor steroizi.

Carența de vitamină B_3 se manifestă în stadii incipiente prin slăbiciune musculară, anorexie şi erupții cutanate. Pelagra („boala celor 3D"), determinată de hipovitaminoza severă, este caracterizată de o dermatită fotosensibilă (asemănătoare celei din arsurile solare) cu distribuție în fluture la nivelul feței, psihoză depresivă similară celei din schizofrenie şi diaree; boala netratată este fatală.

Toxicitatea vitaminei B_3: dozele farmacologice de acid nicotinic folosite pentru tratamentul dislipidemiilor determină vasodilatație şi flush tegumentar, usturimi, prurit (simptome îndepărtate de administrarea anterioară de aspirină). Pot fi prezente şi cefalee, grețuri, vărsături, leziuni hepatice mergând până la insuficiență hepatică, alterarea toleranței la glucoză, edem macular sau ulcer gastric.



Vitamina B_5 (acidul pantotenic) este larg răspândită în organism. Cantități mari se găsesc în țesuturile metabolic active (ficat, rinichi), în cereale, legume şi carne, iar cantități mai mici în lapte, fructe şi vegetale. Cantități mici de acid pantotenic se pierd în timpul proceselor de pregătire termică obişnuită.

Acidul pantotenic joacă roluri importante în principalele metabolisme, fiind parte integrantă a doi factori de acetilare: coenzima A (CoA) şi proteina transportoare a grupului acil (PTA). În cadrul acetilcoenzimei A poate intra în ciclul Krebs (cu eliberare de energie) sau participă la sinteza colesterolului, hormonilor steroizi, acizilor graşi cu lanț lung şi hemului, la elongarea acizilor graşi polinesaturați, acetilarea aminoacizilor şi alcoolului, în gluconeogeneză. Coenzima A realizează activarea acizilor graşi înaintea încorporării lor în trigliceride şi are rol de donor de grup acil pentru proteine. În componența PTA, acidul pantotenic este necesar pentru sinteza acizilor graşi.

Carența de vitamină B_5 apare rar la oameni, deoarece acidul pantotenic este ubicuitar în natură, fiind descrisă la pacienții cu malnutriție severă sau tratați cu antagonişti ai acestuia (acid Ω-metilpantotenic) şi determină alterarea sintezei lipidelor şi a producerii de energie. Manifestările clinice constau în parestezii, cauzalgii plantare, depresie, oboseală, insomnie.

Toxicitatea vitaminei B_5 este neglijabilă; doze masive (peste 10 g/zi) produc tulburări gastrointestinale minore şi diaree.

Vitamina B_6 este un nume generic folosit pentru şase substanțe (piridoxina, piridoxalul, piridoxamina şi formele lor 5’-fosfat) metabolic interconvertibile şi cu activitate biologică asemănătoare; aceste substanțe sunt fosforilate în organismul uman pentru a se obține formele metabolic active. Vitamina B_6 este larg răspândită în alimente, găsindu-se în cantități mari în carne, viscere, cereale integrale şi vegetale. Stabilă în cazul expunerii la căldură, este distrusă însă de substanțele alcaline şi lumină.

Forma metabolic activă este piridoxalfosfatul, care serveşte ca şi coenzimă pentru multe enzime implicate în toate reacțiile de metabolizare a aminoacizilor, în metabolismul neurotransmițătorilor, în glicogenoliză, în formarea unui precursor al hemului, în sinteza fosfolipidelor, niacinei şi a acidului arahidonic din acid linoleic, în modularea activității hormonilor steroizi, în metabolismul energetic.

Carența de vitamină B_6 este rară, deoarece în alimente se găsesc cantități mai mari decât necesarul, manifestările sale constând în anemie hipocromă microcitară, semne neurologice şi dermatologice. Hipovitaminoza B_6 moderată apare în unele anomalii ale metabolismului aminoacizilor, în special ale triptofanului şi metioninei. Hipovitaminoza severă a fost descrisă în 1950 la copiii alimentați cu lapte praf supraîncălzit termic în timpul fabricării şi care au prezentat convulsii datorită deficienței sintezei GABA. La pacienții tratați cu hidrazidă, care este un antagonist al piridoxinei, pot apare polinevrite.

Toxicitatea vitaminei B_6: dozele mari administrate mult timp determină lipsa coordonării musculare şi leziuni nervoase.

Vitamina B_{12} (ciancobalamina) este un compus cristalin complex ce conține un atom de cobalt. Dintre mai mulți compuşi cu acțiune similară, cei mai activi sunt ciancobalamina şi hidroxicobalamina.

Sursele alimentare de vitamină B_{12} sunt exclusiv de origine animală: ficat, rinichi, carne slabă, ouă, lapte şi brânză. Vitamina B_{12} nu suferă modificări în timpul preparării termice**.**

Formele metabolic active joacă un rol important în metabolismul propionatului, al aminoacizilor şi în transferul unui atom de carbon (împreună cu piridoxina, riboflavina şi acidul folic).

Carența de vitamină B_{12} apare rar prin aport alimentar scăzut şi mai degrabă prin alterarea secreției factorului intrinsec, împreună cu care aceasta se absoarbe (datorată apariției anticorpilor anti-celulă parietală gastrică sau secundar atrofiei gastrice la vârstnici), determinând anemie megaloblastică; la o treime din pacienții cu anemie, dar şi la unii pacienți fără anemie, apar semne de degenerare nervoasă medulară (ataxie, pierderea sensibilității vibratorii). Chiar şi la vegetarieni hipovitaminoza B_{12} apare rar, deoarece în apă şi alimente există microorganisme producătoare de B_{12}.

Toxicitatea vitaminei B_{12} nu a fost descrisă în practica clinică curentă.

Acidul folic este o substanță complexă, denumită şi pteroilglutamat, formată din acidul pteroic, acidul para-aminobenzoic şi acidul glutamic.

Sursele principale de acid folic sunt reprezentate de vegetale (spanac, asparagus, broccoli), ciuperci, ficat; cantități mari se mai găsesc şi în produsele de carne, pâinea integrală, fasolea uscată. Acidul folic este o vitamină relativ stabilă, dar pierderi importante (de până la 50%) se pot produce în timpul depozitării sau al preparării termice în cantități mari de apă.

Rolul metabolic al acidului folic este de coenzimă în mai multe reacții din metabolismul aminoacizilor şi nucleotidelor, în care forma redusă (tetrahidrofolat) funcționează ca acceptor sau donor al unităților cu un atom de carbon. Este necesar pentru sinteza hemului şi a purinelor şi acizilor nucleici. Unele citostatice (methotrexat) inhibă sinteza acidului tetrahidrofolic şi deci întrerup sinteza acizilor nucleici, inhibând creşterea şi multiplicarea celulară. Deficiența de vitamină B_{12} produce şi o deficiență relativă de acid folic, prin întreruperea regenerării tetrahidrofolatului, producând o blocare a vitaminei sub formă de 5-metiltetrahidrofolat („capcana metilfolatului”).

Carența de acid folic – indusă de aportul alimentar insuficient, hipovitaminoza relativă datorată carenței de vitamină B_{12}, tratamentul cu antagonişti de acid folic (methotrexat, aminofen, triamteren, anticonvulsivante), alcoolism sau situațiile clinice cu turnover celular crescut (traumatisme, arsuri, infecții, cancer, hipertiroidie, anemie hemolitică cronică, sarcină, lactație) – alterează celulele cu rată de multiplicare rapidă (celulele măduvei osoase şi celulele epiteliale de la nivel gastrointestinal şi vaginal). Efectele pe plan clinic sunt reprezentate de glosită, diaree, demență, anemie, scădere în greutate, alterarea imunității mediate celular. Deficiența de acid folic poate determina defecte de închidere ale tubului neural în cursul primei săptămâni de sarcină şi retardul creşterii intrauterine, însoțit de un deficit al rezervelor de folat ale nou-născuților.

Toxicitatea acidului folic: datorită antagonismului cu fenitoina, cantitățile mari de acid folic (de 100 de ori peste necesarul zilnic) pot conduce la apariția convulsiilor la persoanele în tratament cronic cu anticonvulsivante; tot dozele mari determină scăderea absorbției zincului, compromițând creşterea fetală intrauterină.

Vitamina H (biotina) denumeşte trei substanțe metabolic active (biotina, biocitina şi carboxibiotina). Cantități mari de biotină se găsesc în ficat, lapte, gălbenuşul de ou şi cereale. Biodisponibilitatea vitaminei H din alimente este influ-

ențată de digestia complexelor proteice ce conțin biotină. Vitamina H este distrusă de căldură, în special în prezența peroxidării lipidice. Biotina este sintetizată şi de către bacteriile florei intestinale.

Împreună cu magneziul şi adenozintrifosfatul, biotina este cofactor pentru patru enzime implicate în reacțiile de carboxilare necesare pentru sinteza acizilor graşi, gluconeogeneză, metabolismul propionatului şi sinteza aminoacizilor cu lanț lung.

Carența de vitamină H este rar prezentă în practica clinică, deoarece biotina este larg răspândită în alimente, iar pe de altă parte poate fi sintetizată de către flora intestinală; de obicei apare în cazul consumului unor mari cantități de albuş de ou nepreparat termic (deoarece avidina leagă biotina) sau la pacienții supuşi nutriției parenterale totale. Manifestările hipovitaminozei H constă în dermatită, alopecie, dureri musculare, depresie, creşterea colesterolului seric, hipoglicemie.

Toxicitatea vitaminei H nu a fost constatată în practica clinică, nici chiar în cazul aportului unor cantități mari de biotină.

Vitamina C (acidul ascorbic) este un derivat hexozic sintetizat de plante şi unele animale pornind de la glucoză şi galactoză. Oamenii nu o pot sintetiza deoarece nu au enzima L-gulonolactonoxidaza. Vitamina C se găseşte atât în produsele de origine vegetală, cât şi în cele de origine animală sub formă de acid ascorbic şi dihidroascorbic. Principalele surse sunt fructele, legumele, viscerele. Acidul ascorbic este distrus prin oxidare sau adăugarea bicarbonatului (folosit pentru prezervarea şi îmbunătățirea culorii legumelor preparate termic). Refrigerarea şi înghețarea rapidă conservă vitamina C, însă pierderi ale acesteia apar în apa de gătit.

Date fiind proprietățile sale de oxido-reducere, vitamina C îndeplineşte mai multe funcții metabolice, jucând rol de cofactor enzimatic, agent antioxidant şi reactant cu ionii metalici de tranziție; astfel, intervine în sinteza colagenului, carnitinei şi a receptorilor colinergici, sinteza sau metabolismul unor peptide hormonale, formarea hemoglobinei şi maturarea eritrocitelor, hidroxilarea microsomală a colesterolului, reducerea metalelor de tranziție toxice, protecția reductivă a acidului folic şi a vitaminei E, protecția antiinfecțioasă şi împotriva aterosclerozei.

Carența de vitamină C (scorbutul) se manifestă în stadiile incipiente prin hiperkeratoză foliculară şi hemoragii peteşiale; în stadiile avansate apar hemoragii gingivale asociate frecvent cu infecții, retracții gingivale şi căderea dinților, cicatrizare tegumentară întârziată, dureri osoase, atrofii musculare, iritabilitate, depresie sau isterie. Anemia este frecvent întâlnită în scorbut, fie macrocitară (indicator al carenței relative de folat), fie hipocromă microcitară (datorită deficienței de fier).

Toxicitatea vitaminei C: doze mari determină apariția tulburărilor gastrointestinale (grețuri, diaree). Persoanele cu insuficiență renală cronică, litiază renală oxalică (oxalatul este un metabolit al vitaminei C) sau hipersideremie sunt sfătuite să evite consumul unor cantități mari de acid ascorbic.



MINERALELE

În funcție de aportul zilnic minim necesar pentru buna desfăşurare a proceselor metabolice ale organismului, mineralele se clasifică în *macrominerale* (elementele pentru care necesarul zilnic depăşeşte 100 mg/zi) şi *microminerale* (elementele cu un necesar zilnic sub 100 mg/zi).

Mineralele majore există în corp şi alimente mai ales sub formă ionică pozitivă (sodiu, potasiu, calciu) sau negativă (clor, sulfați, fosfați), dar şi în compoziția diverselor molecule organice şi contribuie cu 60-80% la masa anorganică solidă a corpului uman, restul fiind constituit din microminerale; în cadrul ultimei categorii coexistă unele elemente cărora li s-au stabilit roluri esențiale în organism cu altele pentru care aceste roluri nu au fost încă demonstrate. Cu excepția electroliților, absorbția mineralelor este în general mai redusă decât cea a vitaminelor şi macronutrienților.

Cele mai recente estimări ale necesarului de minerale pentru ambele sexe în diverse perioade ale vieții aparțin Food and Nutrition Board, în 1997 fiind stabilite cantitățile ce reprezintă aportul adecvat, aportul recomandat zilnic şi aportul maxim recomandabil pentru cele mai importante dintre ele (vezi *Anexe*).

Calciul este cel mai bine reprezentat mineral în compoziția corpului uman, aflându-se în oase şi dinți în proporție de 99%. Restul de 1% se află în fluidele corpului, sub formă de calciu liber ionizabil (Ca^{++}) sau aflat în componența unor complexe organice (citratul de calciu), ambele forme fiind difuzibile, şi de calciu legat de albuminele şi globulinele plasmatice (nedifuzibil).

Laptele şi produsele lactate sunt cele mai bune surse de calciu, concentrația acestuia depinzând de conținutul lor hidric şi în grăsimi. Tofu preparat prin precipitarea cu carbonat de calciu este de asemenea o bună sursă de calciu. Legumele frunzoase verzi, arpagicul, peştii cu oase mici (sardine, somon conservat), moluştele şi stridiile sunt surse bune de calciu. Dimpotrivă, prezența acidului oxalic limitează disponibilitatea calciului din spanac, sfeclă şi rubarbă. Sucul de portocale îmbogățit conține cantități de calciu comparabile cu laptele. Migdalele, alunele, susanul sunt surse bune de calciu, dar prezintă inconvenientul unei concentrații ridicate de grăsimi. Apa dură conține până la 50 mg/l calciu.

În prezent sunt disponibile o gamă variată de suplimente calcice, dintre care se disting carbonatul de calciu (relativ insolubil, mai ales la pH neutru) şi citratul de calciu (mult mai solubil). La adulții cu intoleranță la lactoză, la care necesarul calcic trebuie asigurat din alimente non-lactate, se impune uneori administrarea acestor suplimente de calciu.

În organism, calciul intervine în formarea oaselor şi dinților, drept cofactor în procesul de coagulare, în transmiterea impulsului nervos la nivelul sinapselor interneuronale şi al plăcii neuromusculare, în menținerea tonusului muscular normal şi echilibrului între contracția şi relaxarea musculară, în permeabilitatea membranei celulare pentru fluide, procesele de transport transmembranar şi stabilizarea membranei celulare, în transportul ionic prin membranele organitelor celulare şi într-o serie de procese de eliberare şi activare enzimatică.

Consecințele deficitului de calciu: hipocalcemia apare în hipoparatiroidism, hipomagnezemie, sindroamele de malabsorbție, deficiența de vitamină D şi alcoolism, manifestându-se prin contracții musculare involuntare intermitente, extrem de dureroase (tetania), parestezii şi aritmii cardiace. Deficitul cronic de

calciu duce la apariția osteoporozei; aceasta este cauza majoră a fracturilor osoase la femeile în postmenopauză şi la vârstnici. Mai mult, aportul inadecvat de calciu pare să fie un factor cauzal, alături de cel de vitamina D, în producerea osteomalaciei sau a unor boli precum cancerul de colon şi hipertensiunea arterială.

Consecințele excesului de calciu: hipercalcemia se întâlneşte în cancer, hipertiroidism, hiperparatiroidism şi imobilizarea prelungită la pat. Prin scăderea activității celulei nervoase şi musculare apar astenie fizică, oboseală, iar în etape ulterioare şi anorexie, grețuri, vărsături, hipertensiune arterială, litiază renală. Manifestările clinice sunt mai evidente în cazul creşterilor rapide ale valorilor calciului, creşterile lente fiind mai bine tolerate.

Suplimentele calcice ce aduc un aport de aproximativ 2 g/zi nu sunt considerate la ora actuală a avea potențial toxic, singurul impediment pe care l-ar putea induce părând a fi scăderea absorbției fierului, zincului sau manganului. Ingestia cronică a unor cantități de peste 2000 mg/zi, mai ales în combinație cu suplimente de vitamina D, induce hipercalcemie, care determină hipertonie musculară şi calcificări în țesuturile moi, cele localizate la nivel renal prezentând chiar risc vital sporit. Un alt efect secundar al aportului excesiv de calciu este constipația – frecvent întâlnită la femeile vârstnice care consumă cronic suplimente calcice.

Fosforul se regăseşte strâns asociat cu calciul în nutriția umană, ocupând locul 6 din punctul de vedere al cantității regăsite în organism. Din cantitatea totală de fosfor, 85% se regăseşte la nivelul oaselor şi dinților, în combinație cu calciul, sub formă de hidroxiapatită, iar restul de 15% constituie pool-ul activ metabolic, prezent în compartimentele intra- şi extracelular. Fosforul plasmatic se află sub formă ionică liberă, legat de proteine şi sub formă de fosfați de sodiu, calciu şi magneziu.

Carnea de pui, peştele, carnea roşie şi ouăle sunt surse excelente de fosfor. Laptele şi produsele lactate, carnea slabă, nucile, leguminoasele, cerealele integrale sunt surse bune de fosfor. În învelişurile externe ale bobului de cereale fosforul se află sub formă de acid fitic, ce formează compuşi insolubili cu unele minerale; în timpul procesului de dospire a pâinii acidul fitic este însă convertit la ortofosfat solubil.

Fosforul este implicat în formarea oaselor şi dinților şi are numeroase roluri metabolice, intervenind în absorbția intestinală a glucozei, transportul şi metabolismul unor aminoacizi (intră în compoziția formei active a vitaminei B_6), transportul acizilor graşi (sub formă de fosfolipide) şi metabolismul energetic. Este un component important al membranei celulare, mesagerilor secunzi citoplasmatici şi al sistemelor tampon ale organismului şi intervine în diverse activări şi dezactivări enzimatice.

Consecințele deficitului de fosfor: hipofosfatemia are foarte rar cauză nutrițională, dietele uzuale cuprinzând mari cantități de fosfați; este datorată de obicei alterării absorbției fosforului seric (în alcoolism, sprue, boala celiacă), alterării raportului seric calciu/fosfor (în boli osoase precum rahitismul, osteomalacia), excreției tubulare renale excesive (în hiperparatiroidismul primar), medicației chelatoare de fosfați (antiacidele pe bază de hidroxid de aluminiu) sau nutriției parenterale totale. Manifestările includ slăbiciune musculară şi rabdomioliză scheletică şi cardiacă, anomalii ale transmiterii impulsului nervos, ale funcției renale şi hematopoiezei, afectarea curbei de disociere a oxihemoglobinei la nivel tisular şi hemoliză. În cazul în care este prezent, deficitul alimentar de fosfor

determină diminuarea masei osoase, astenie, diminuarea apetitului şi dureri musculare difuze.

Consecințele excesului de fosfor: hiperfosfatemia este determinată de boli precum insuficiența renală şi hipoparatiroidismul, prin acumulare excesivă de fosfat în ser, determinând tetanie prin alterarea balanței serice calciu/fosfor. Un efect clinic similar se constată la copiii alimentați artificial, prin utilizarea formulelor de lapte bogate în fosfor. În general însă, cantitățile de fosfor dintr-o dietă obişnuită nu sunt dăunătoare sănătății, mai ales dacă aportul de calciu şi vitamina D este adecvat. Consumul cronic al unor diete bogate în fosfor şi sărace în calciu determină însă creşterea moderată a concentrației serice de PTH care, deşi nu depăşeşte de obicei limita superioară a valorilor normale, poate contribui la creşterea turnover-ului osos şi deci la scăderea densității osoase, cu limitarea mineralizării osoase în perioada de creştere şi respectiv creşterea pe termen lung a riscului de fractură.

Una din problemele ridicate de stilul alimentar actual o constituie riscul potențial reprezentat de băuturile răcoritoare şi alimentele semipreparate cu conținut ridicat în fosfor, mai ales când ele au tendința să înlocuiască produsele naturale (neprelucrate) şi preparatele lactate.

Magneziul constituie al doilea cation intracelular al organismului după potasiu. În corpul unui adult se găseşte în proporție de 70% la nivel osos, în combinație cu calciul şi fosforul, iar restul se distribuie în țesuturile moi (26% la nivel muscular) şi fluidele organismului. Din magneziul seric, jumătate se află sub formă liberă, o treime circulă legat de albumină, iar restul – sub formă complexată cu citrat, fosfat şi alți anioni. În mediul intracelular magneziul se leagă predominant de proteine şi de fosfații macroergici.

Dietele obişnuite aduc în general un aport suficient de magneziu, acesta fiind prezent în numeroase alimente. Diversele semințe (mai ales de floarea-soarelui), cerealele neprelucrate, grâul germinat şi tărâța de grâu, nucile, leguminoasele, legumele verzi, apa dură, cafeaua, ceaiul, cacao sunt surse bune de magneziu. Tofu preparat prin precipitarea magneziului este o sursă de bună calitate. Laptele este o sursă de valoare medie, iar fructele (mere, portocale, banane), carnea, peştele – ce constituie principalele componente ale unei diete moderne – sunt surse sărace de magneziu. În general, dietele bogate în alimente rafinate, carne şi produse lactate sunt mai sărace decât dietele bogate în legume şi cereale nerafinate.

Magneziul intră cu rol stabilizator în componența complexului Mg^{2+}-ATP^{2-}, joacă un rol important în formarea cAMP, este necesar pentru sinteza şi metabolismul proteinelor, unor materiale nucleare vitale (acizi nucleici, nucleotide), lipidelor, glucidelor, pentru reproducerea şi creşterea celulară, participă la transmiterea semnalului la nivelul joncțiunii neuro-musculare şi la contracția musculară, reglează transportul calciului şi nivelurile serice ale PTH. Peste 300 de enzime celulare sunt activate de magneziu. Sunt astăzi în derulare studii care se concentrează asupra rolului magneziului în inhibarea procesului de aterogeneză şi în prevenția bolii coronariene.

Consecințele deficitului de magneziu: deşi rară, depleția de magneziu conduce la deficit de creştere, astenie, tremor muscular, slăbiciune musculară progresivă, hiperexcitabilitate neuromusculară, fasciculații, contracturi şi spasme musculare, anorexie, grețuri şi vărsături, aritmii cardiace mergând până la tahicardie şi fibrilație ventriculară, hipocalcemie, hipokaliemie, retenție sodică, insom-

nie, răspuns exagerat la stimuli auditivi şi tactili, tulburări de personalitate, confuzie, apatie, halucinații şi tulburări de memorie. Depleția severă de magneziu determină scăderea secreției de PTH şi alterarea răspunsului osos şi renal la acesta, scăderea concentrației de 1,25 dihidroxicolecalciferol şi rezistență la acțiunea vitaminei D, toate traducându-se prin afectarea formării osoase la tineri, respectiv osteoporoză la vârstnici. Cele mai frecvente situații clinice în care se pierd mari cantități de magneziu sunt afecțiunile gastrointestinale caracterizate prin diaree prelungită, vărsături sau malabsorbție intestinală, malnutriția (alcoolismul cronic, malnutriția protein-calorică), ce poate induce chiar un sindrom tetaniform prin deficitul de magneziu indus, bolile renale, terapia diuretică, hipertiroidia, pancreatita acută, diabetul zaharat decompensat, bolile glandei paratiroide, stress-ul chirurgical şi rahitismul rezistent la vitamina D.

Consecințele excesului de magneziu: doze mari de magneziu pot determina grețuri, vărsături, hipotensiune arterială, bradicardie, retenție urinară; apar apoi modificări electrocardiografice, confuzie, deprimarea sistemului nervos central, diminuarea reflexelor osteo-tendinoase. În cazuri mai severe se ajunge la anestezie şi chiar paralizie, depresie respiratorie, comă şi asistolie. Astfel de situații survin mai ales la pacienții cu insuficiență renală, la care suplimentarea cu magneziu nu este deci indicată. În afara acestor cazuri, toxicitatea magneziului este rară, excesul provenit din surse alimentare (inclusiv suplimente) fiind puțin probabil. Antiacidele şi laxativele, conținând cantități mici de magneziu, sunt de asemenea în general sigure, mai ales când nu depăşesc aportul maxim recomandabil. Situații de toxicitate prin magneziu mai sunt citate la muncitorii din topitorii, care inhalează sau ingeră pulberi ce conțin niveluri toxice de magneziu.

Sodiul este cationul major al spațiului extracelular, unde se află 2/3 din cantitatea totală din organismul uman (mai ales în plasmă, țesutul nervos şi muscular); restul de circa 35-40% este încorporată în compuşi anorganici la nivelul oaselor, schimbul cu sodiul aflat în fluidele organismului fiind de mică amploare şi viteză. Unele secreții digestive (bila şi secrețiile pancreatice) conțin cantități importante de sodiu; dimpotrivă, secreția glandelor sudoripare este hipotonică şi conține cantități relativ reduse de sodiu.

Datorită existenței unui mare număr de mecanisme implicate în conservarea/eliminarea sodiului din organism, nu există o valoare statuată a necesarului specific. Un aport de 500 mg/zi – chiar 200 mg/zi după alți autori – este adecvat şi sigur pentru toate persoanele peste 18 ani pentru acoperirea pierderilor, indiferent de variațiile existente în activitatea fizică şi climat, care influențează eliminările prin transpirație. Ultimele cifre aflate în circulație pentru aportul zilnic maxim recomandabil de sodiu se bazează pe rolul potențial al excesului de sodiu în patogeneza hipertensiunii arteriale.

Sursele alimentare de sodiu sunt reprezentate în principal de alimentele şi băuturile ce conțin clorură de sodiu. În general, conținutul natural de sodiu al alimentelor bogate în proteine (lapte, brânză, ouă, carne, peşte) este mai mare decât cel al legumelor şi cerealelor, în timp ce fructele conțin puțin sau deloc sodiu. Adaosul ulterior de conservanți, condimente, arome şi sare alimentară creşte mult conținutul sodic al alimentelor în cursul procesării industriale; numai 10% din cantitatea totală de sare ingerată de un adult provine din conținutul natural de sare al alimentelor, 15% – din sarea adăugată la gătit sau la masă şi 75% – din sarea adăugată în timpul proceselor de procesare industrială a alimentelor. Alte surse alimentare de sodiu sunt constituite de componente alimentare precum bicarbona-

tul de sodiu şi glutamatul monosodic şi de apa comunitară, ambele categorii aducând însă câte un aport de sub 10% din aportul zilnic de sodiu.

Sodiul intervine în balanța hidrică a organismului, protejând volumul spațiului extracelular, în echilibrul acido-bazic, în permeabilitatea celulară a materialelor metabolice (prin pompa de sodiu – Na^+-K^+-ATP-aza) şi în excitabilitatea musculară.

Consecințele deficitului de sodiu: hiponatremia – indusă de transpirații excesive, diaree sau vărsături persistente, arsuri, boli renale – determină hipo-osmolaritatea compartimentului plasmatic, antrenând trecerea apei în compartimentul tisular, cu hiperhidratare şi edem celular, mai evident la nivel cerebral. Sunt prezente semne de suferință nervoasă centrală difuză: inapetență, cefalee, vărsături, alterări ale capacității de concentrare, memoriei şi stării de cunoştință şi convulsii generalizate.

Consecințele excesului de sodiu: hipernatremia – determinată de creşterea capitalului de sodiu al organismului (prin creşterea aportului şi/sau eliminări scăzute de sodiu la nivel renal) sau din pierderea de apă fără pierdere proporțională asociată de sodiu – induce ieşirea apei din celule şi scăderea volumului spațiului intracelular; semnele clinice constă în acest caz din sete intensă, eventual poliurie şi, mai ales, semne neurologice (explicabile prin reducerea volumului celulelor cerebrale). Aportul cronic crescut de sare (clorură de sodiu) pare să aibă legătură cu creşterea valorilor tensionale, mai ales la anumite grupuri populaționale (aproximativ 10% din populația generală), la care reducerea aportului sodic poate fi îndeosebi utilă pentru reducerea tensiunii arteriale (aşa-numitele cazuri de „sensibilitate la sare”). Consumul intermitent de alimente sărate produce mai degrabă edeme şi nu hipertensiune arterială.

Potasiul este cationul major al spațiului intracelular; cantitatea redusă de potasiu prezentă extracelular are un rol important în activitatea musculară, în special a muşchiului cardiac.

Potasiul este larg distribuit în alimentele naturale, dar prelucrarea acestora are ca rezultat creşterea concentrației de sodiu şi scăderea potasiului, care se pierde în apa de spălare şi în procesele de pregătire termică a alimentelor. Cele mai bogate surse alimentare sunt deci alimentele neprelucrate – fructe, legume, carne proaspătă, produse lactate.

Potasiul intervine în echilibrul hidro-electrolitic, în balanță cu sodiul, în echilibrul acido-bazic (prin interacțiunile cu ionii de sodiu şi hidrogen), în activitatea musculară (interacționând cu ionii de calciu şi sodiu pentru a regla excitabilitatea neuromusculară, transmiterea impulsurilor electrice şi contracția fibrelor musculare) şi în metabolismul glucidic, este implicat în funcția respiratorie, promovează creşterea şi diviziunea celulară, sinteza proteică şi de glicogen.

Consecințele deficitului de potasiu: hipopotasemia nu are de obicei o cauză nutrițională, apărând în boli cronice consumptive (cu distrucție tisulară şi malnutriție), pierderi gastrointestinale prelungite (diaree, vărsături, aspirație gastrică), utilizarea intensivă de diuretice ce induc pierdere de potasiu fără compensare prin aport alimentar sau medicamentos. Manifestările clinice constau în slăbiciune musculară până la paralizie, grețuri, tulburări de tranzit mergând



de la constipație până la ileus, tahiaritmii cardiace ce conduc în final la stop cardiac.

Consecințele excesului de potasiu: hiperkaliemia este o situație cu risc vital, ce apare în insuficiența renală, deshidratarea severă, şoc, boala Addison, hemoliză, rabdomioliză, în cazul administrării anumitor medicații concomitente (inhibitorii enzimei de conversie a angiotensinei) sau al administrării intravenoase excesive de potasiu. Manifestările clinice constau în hiperexcitabilitate musculară, confuzie mentală, parestezii, pierderea sensibilității normale la nivelul extremităților, dispnee şi tulburări de ritm cardiac mergând până la bloc atrio-ventricular.

Clorul este anionul major al lichidului extracelular. O proporție relativ mare din cantitatea totală de clor se găseşte în secrețiile gastrointestinale, mai ales sub forma acidului clorhidric secretat de către stomac, dar şi în secreția biliară şi pancreatică, iar în lichidul cefalorahidian se găseşte cea mai mare concentrație a clorului din organism.

Clorul din alimentație provine aproape în întregime din sarea alimentară, care conține 60% clor, sursele fiind deci aceleaşi ca şi cele descrise în cazul sodiului (mâncărurile prelucrate, sarea adăugată la gătit sau la masă). Alte surse alimentare sunt peştele şi legumele; clorul din apa potabilă contribuie doar în mică măsură la aportul zilnic total.

Clorul intervine în echilibrul hidro-electrolitic (contribuind împreună cu sodiul la menținerea presiunii osmotice în spațiul extracelular), în echilibrul acido-bazic (în cadrul schimbului clor-bicarbonat), în aciditatea gastrică (acidul clorhidric asigurând mediul necesar digestiei) şi în reglarea sistemului renină-angiotensină-aldosteron.

Consecințele deficitului de clor: hipocloremia apare în afecțiuni gastro-intestinale (vărsături persistente, diaree, aspirație gastrică) şi endocrine (boala Cushing) – frecvent în asociere cu alcaloză hipocloremică şi hipopotasemie. La copiii hrăniți cu formule de lapte deficitare în clor carența acestuia se manifestă prin pierderea apetitului, insuficiență de creştere, hipotonie musculară, letargie şi alcaloză metabolică severă cu hipokaliemie secundară.

Consecințele excesului de clor: hipercloremia este o situație rară, rezervată în practica medicală cazurilor de aport hidric insuficient. Aportul cronic crescut de clor sub formă de clorură de sodiu (sare alimentară) se asociază cu creşterea tensiunii arteriale la grupurile populaționale sensibile.

Fierul din organism este grupat în două categorii: fierul funcțional (servind la funcții enzimatice sau metabolice, aflat în compoziția hemoproteinelor, enzimelor respiratorii şi transferinei) şi fierul din depozitele reprezentate de feritină şi hemosiderină, aflate în principal în ficat, celulele sistemului reticulo-endotelial şi măduva osoasă.

Surse alimentare excelente de fier sunt ouăle, carnea slabă, legumele, nucile, fructele uscate, cerealele şi vegetalele verzi. În general, alimentele puțin colorate (pâinea albă, zahărul, grăsimile, cerealele rafinate) sunt surse sărace de fier. Pregătirea culinară a alimentelor scade conținutul acestora în fier. În general, cu cât gradul de rafinare a alimentelor este mai pronunțat, cu atât concentrația de fier este mai scăzută. Conținutul în fier a unor alimente poate fi îmbogățit prin fortifierea acestora cu diferite săruri de fier; în mod frecvent se folosesc sulfatul feros şi fierul redus.

Fierul intervine în transportul oxigenului, fiind înglobat în gruparea hem a hemoglobinei şi mioglobinei, în oxidarea celulară (este un constituent al citocromilor), în creştere şi dezvoltare, ce necesită o balanță pozitivă a fierului.

Consecințele deficitului de fier: este cel mai frecvent deficit nutrițional, antrenând, în ordine, spolierea progresivă a depozitelor, sideropenia fără anemie şi în final anemia feriprivă, cu un tablou clinic şi paraclinic caracteristic. La copii, deficitul de fier se asociază cu anorexia, scăderea rezistenței la infecții şi o scădere a ritmului de creştere.

Consecințele excesului de fier: atunci când acumulările se limitează la sistemul macrofagelor (hemosideroza), excesul de fier nu duce la leziuni celulare, fenomenul nefiind nociv; este o situație întâlnită la politransfuzați, în cazul aportului alimentar crescut sau al distrugerii accelerate a hematiilor. Hemocromatoza reprezintă o boală condiționată genetic, caracterizată printr-o creştere progresivă a cantității de fier din ficat, miocard, pancreas, glandele salivare, piele şi glandele endocrine; ca urmare, se dezvoltă ciroză hepatică, insuficiență cardiacă, insuficiență pluriglandulară endocrină, diabet zaharat şi o pigmentare brun-cenuşie a tegumentelor (diabetul bronzat).

Iodul din organismul uman se află în proporție de 70-80% în glanda tiroidă, iar restul – la nivelul muşchiului, tegumentului, scheletului osos; în alte țesuturi endocrine, sistemul nervos central şi în plasmă există doar cantități mici.

Aproximativ 90% din iodul ingerat este extras din alimente şi 10% din apă. Alimentele marine (peştele marin, crustaceele, untura de peşte) reprezintă o sursă excelentă de iod. Conținutul în iod al alimentelor de origine animală (carne, ouă, unt, lapte, brânză) depinde de conținutul în iod al hranei animalelor şi al solului. O serie de factori alimentari au rol guşogen (de exemplu, tiocianații din varză, conopidă, napi, gulii etc. sunt inhibitori ai captării tiroidiene a iodului). În zonele carențate în iod se practică fortificarea cu iod a alimentelor (de obicei a sării de bucătărie sau a apei potabile).

Iodul are o singură funcție în organismul uman, aceea de sinteză a hormonilor tiroidieni la nivelul glandei tiroide; tiroxina (T_4) şi triiodotironina (T_3) au un rol important în creştere şi dezvoltare, modificând expresia genică în hipofiză, ficat, cord, rinichi şi mai ales în celula nervoasă. Hormonii tiroidieni stimulează sinteza enzimatică, consumul de oxigen şi metabolismul bazal, controlând astfel metabolismul hidrocarbonatelor, lipogeneza, funcția cardiacă şi respiratorie etc.

Consecințele deficitului de iod: efectele negative ale acestuia asupra creşterii şi dezvoltării se înregistrează la toate vârstele, mai ales în timpul creşterii rapide fetale, neonatale sau infantile. Manifestările clinice variază de la avort spontan sau moarte intrauterină la forme severe de hipotiroidism neonatal, retard fizic şi mental în perioada adolescenței sau diverse forme de guşă (cu toate complicațiile aferente) la adult.

Zincul este cel mai abundent micromineral, găsindu-se în cantități mici în toate organele, țesuturile, fluidele şi secrețiile. Peste 95% din întreaga cantitate de zinc din organism se află intracelular.

Carnea, peştele, păsările domestice, laptele şi produsele lactate aduc cam 80% din aportul alimentar total de zinc. Stridiile, alte animale marine, ficatul, brânza, cerealele, fasolea uscată, produsele din soia şi nucile sunt alte surse alimentare bogate în zinc.

Zincul reprezintă un constituent esențial al sistemului enzimatic celular, fiind component al multor metaloenzime ce intervin în digestia proteinelor, funcția respiratorie, echilibrul acido-bazic şi metabolismul glucidic.

Consecințele deficitului de zinc sunt reprezentate de întârzierea creşterii, imaturitate sexuală şi osoasă, manifestări neuropsihice, dermatită, alopecie, scăderea apetitului, diaree şi creşterea susceptibilității la infecții. Concentrația serică scăzută în zinc în timpul sarcinii corelează pozitiv cu greutatea mică la naştere a fătului sau cu naşterile premature.

Cuprul are cele mai mari concentrații tisulare în ficat, creier, inimă, oase, păr şi unghii; cea mai mare parte din cantitatea aflată în organism are rol funcțional.

Cuprul este larg distribuit în alimentație. Cele mai bogate surse sunt ficatul, fructele de mare (în special stridiile), nucile şi semințele; cantități mici se găsesc în cereale şi legume.

Cuprul intră în componența mai multor enzime, cofactori şi proteine ale corpului, având rol în oxidarea fierului înainte de transportul acestuia în plasmă, sistemele de oxidare tisulară, metabolismul aminoacizilor, formarea hemoglobinei, diverse procese catalitice, protecția împotriva oxidanților şi a radicalilor liberi, sinteza de melanină şi catecolamine.

Consecințele deficitului de cupru: la nou-născuții prematur sau secundar rezecției gastrice, nutriției parenterale totale, unui aport crescut de zinc, malnutriției generale apar neutropenie, alterări ale răspunsului imun şi – în general – manifestări proprii diverselor deficite enzimatice antrenate de aportul scăzut de cupru. Sindromul Menke („sindromul părului de oțel") reprezintă o anomalie în absorbția intestinală a cuprului, ce conduce la retard mental, formare anormală de os, instabilitate termică şi susceptibilitate la infecții.

Consecințele excesului de cupru: boala Wilson (degenerescența hepatolenticulară) este o afecțiune autosomal recesivă în cazul căreia nu se realizează o bună epurare a cuprului prin bilă; retenția crescută de cupru afectează ficatul, creierul, rinichii şi corneea, generând ciroză hepatică, demență sau efecte generalizate asupra sistemului nervos central.

Fluorul se găseşte în organism mai ales la nivelul țesuturilor calcificate (oase şi dinți). Majoritatea alimentelor au o concentrație în fluor mai mică de 0,05 mg/100 g, excepție făcând apa fluorurată, unele formule de lapte, ceaiul şi peştele marin. În rest, deşi fluorul se găseşte în majoritatea fructelor şi a legumelor, cantitățile conținute nu sunt semnificative.



Fluorul este considerat a fi un element important datorită efectului benefic de la nivelul smalțului dinților, conferind o rezistență maximă împotriva cariei dentare. Fluorul ingerat în cantități relativ mari are de asemenea capacitatea de a stimula formarea de os, cercetându-se azi utilitatea lui în tratamentul osteoporozei.

Consecințele deficitului de fluor: caria dentară reprezintă astăzi o problemă de sănătate publică, ingerarea unor cantități inadecvate de fluor la orice vârstă determinând un risc crescut de apariție a acesteia.

Cromul se găseşte în organism în cantități mai mici de 6 mg; cele mai mari concentrații se găsesc în tegument, glandele suprarenale, creier, muşchi şi țesutul adipos.

Sursele alimentare cele mai bogate în crom sunt drojdia de bere, piperul negru, produsele de carne, produsele lactate, ouăle, ciupercile, prunele uscate, stafidele, nucile, sparanghelul, berea şi vinul.

Cromul trivalent este implicat în metabolismul glucidelor, lipidelor şi acizilor nucleici, acționând în principal prin intervenția în reglarea secreției insulinice.

Consecințele deficitului de crom: observat în cazurile de nutriție parenterală totală, determină scăderea toleranței la glucoză, eliberarea defectuoasă a acizilor graşi, neuropatie periferică, encefalopatie, hipercolesterolemie şi hipertrigliceridemie.

BIBLIOGRAFIE

1. *** Minerals, trace elements and water. Vitamins. In: Barker HM, editor. *Nutrition and Dietetics for Health Care.* Churchill Livingstone, New York, 2002, 27-39, 42-56.
2. *** Minerals. Vitamins. In: Rodwell Williams S, editor. *Basic Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. Mosby, St Louis, 2001, 71-141.
3. *** Nutritional needs. In: Largen VL, editor. *Guide to Nutrition.* Goodheart-Willcox Company, New York, 1981, 22-47.
4. *** Vitamins. In: Rodwell Williams S, editor. *Nutrition and Diet Therapy*, 10th edition. Mosby, St Louis, 1997, 160-202.
5. Alpers DH, Stenson WF, Bier DM. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2002, 117-245.
6. Anderson JJB. Minerals. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 120-163.
7. Arnaud CD, Sanchez SD. Calcium and phosphorus. In: Ziegler EE, Filer Jr. LJ, editors. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 245-255.
8. Bender D. The vitamins. In: Gibney MV, Vorster HH, Kok FJ, editors. *Introduction to Human Nutrition*. Blackwell Publishing, London, 2002, 125-177.
9. Bender DA. Optimum nutrition: biotin and pantothenate. *Proc Nutr Soc* 1999; 58(2): 427-433.
10. Biesalski HK, Grimm P. *Atlas de poche de nutrition.* Ed. Maloine, Paris, 2001, 128-218.
11. Bogert LS, Briggs GM, Calloway DH. *Nutrition and Physical Fitness.* WB Saunders Company, Philadelphia, 1996, 171-196.
12. Boosalis MG. Vitamins. In: Matarese LE, Gottschlich MM, editors. *Contemporary Nutrition Support Practice – A Clinical Guide.* WB Saunders Company, Philadelphia, 1998, 145-160.
13. Carr AC, Zhu BZ, Frei B. Potential antiatherogenic mechanisms of ascorbate and alpha tocopherol. *Circ Res* 2000; 87(5): 349-354.
14. Coombs GF. Vitamins. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 68-108.
15. Farrell PM, Roberts RJ. Vitamin E. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease.* Lea&Febiger, Malvern, 1994, 326-341.
16. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride.* National Academy Press, Washington DC, 1997.
17. Gottschish MM. Micronutrients. In: Skipper A, editor. *Dietitian´s Handbook of Enteral and Parenteral Nutrition.* Aspen Publications, Bethesda, 1989, 163-203.
18. Hartshorn EA. Food and drug interaction. *J Am Diet Assoc* 1997; 70:15-19.

19. Jamison J. *Clinical Guide to Nutrition and Dietary Supplements in Disease Management.* Churchill Livingstone, New York, 2003, 670-744.
20. Lăcătuşu C.,Popescu R. Microelementele în Graur M : *Nutritie si dietetică* , ed. Junimea 2005, 122-156
21. Luft FC. Potassium and its regulation. In: Ziegler EE, Filer Jr. LJ, editors. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 272-280.
22. Mogoş VT. *Alimentaţia în bolile de nutriţie şi metabolism*, volumul 1. Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 445-463.
23. Packer L, Webwer SU, Rimbach G. Molecular aspects of alpha-tocotrienol antioxidant action and cell signaling. *J Nutr* 2001; 131(2): 369S-373S.
24. Peckenpaugh NJ, Poleman CM. *Nutrition Essentials and Diet Therapy*, 8th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 1999, 82-117.
25. Răcaru V. Vitaminele în Graur M : *Nutriţie şi dietetică* , ed.Junimea 2005,105-122
26. Rude RK. Magnesium homeostasis. In: Bilezikian JP, Raisz LG, Rodan GA, editors. *Principles of Bone Biology.* Academic Press, San Diego, 1996.
27. Shils ME. Magnesium. In: Ziegler EE, Filer Jr. LJ, editors. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 256-264.
28. Stanciu C, Graur M. *Curs de semiologie medicală. Echilibrul hidro-electrolitic şi acido-bazic.* Ed. Junimea, Iaşi, 2003.
29. Strain JJ, Cashman KD. Minerals and trace elements. In: Gibney MV, Vorster HH, Kok FJ, editors. *Introduction to Human Nutrition*. Blackwell Publishing, London, 2002, 177-224.
30. The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: NIH Pub no. 98-4080. *Arch Intern Med* 1997; 157: 2413.
31. Weaver CM, Heaney RP. Calcium. In: Shils ME et al, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease*, 9th edition. Williams&Wilkins, Baltimore, 1999.
32. Whitmire SJ. Water, electrolytes and acid-base balance. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 164-179.
33. William GH, Dluhy RG. Hypertensive states: associated fluid and electrolyte disturbances. In: Narins RG, editor. *Maxwell and Kleeman's Clinical Disorders of Fluid and Electrolyte Metabolism*, 5th edition. McGraw-Hill, New York, 1994, 1621-1622.
34. Yip R, Dallman PR. Iron. In: Ziegler EE, Filer Jr. LJ, editors. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th edition. Ilsi Press, Washington DC, 1996, 277-292.

capitolul 4 Apa



Apa este esențială pentru supraviețuire. Organismul uman conține o mare cantitate de apă, care se află într-o continuă mişcare între spațiile intra- şi extra-celulare, asigurând desfăşurarea proceselor necesare supraviețuirii.

Conținutul de apă al organismului

Procentul de apă din organism variază între 50-70%, fiind dependent de:

- masa celulelor adipoase; acestea au un conținut hidric scăzut, astfel încât cantitatea totală de apă din organism scade pe măsură ce masa adipoasă creşte (organismul unui adult emaciat conține apă în proporție de 70-75%, în timp ce organismul unui adult obez conține 40-50% apă);
- sex (organismul femeilor conține apă în proporție de 50-55%, iar al bărbaților 55-65%; acest lucru se explică prin conținutul crescut al masei musculare la bărbați);
- vârstă (conținutul de apă se corelează invers proporțional cu vârsta: în cazul prematurilor proporția de apă este de 80% din greutatea corpo-

rală, la nou-născut este de aproximativ 75%, între 6 luni şi un an – de 60%, iar la vârstnici scade spre 45-55%).

Compartimentele apei în organism

Apa se găseşte în organism în două compartimente distincte: compartimentul extracelular şi compartimentul intracelular.

Compartimentul extracelular reprezintă aproximativ 20% din greutatea corporală. Este alcătuit din:
- plasmă – care conține 25% din totalul lichidelor extracelulare şi 5% din greutatea corporală;
- fluidul interstițial – reprezentat de apa care înconjoară celulele;
- secreții – conținând apa aflată în tranzit;
- fluidele tisulare – constând în apa care se găseşte în țesutul conjunctiv, cartilagii şi oase.

Compartimentul intracelular reprezintă 40-45% din greutatea corporală. Conținutul crescut de apă la nivel intracelular se explică prin faptul că aici se desfăşoară toate procesele din care rezultă energia necesară supraviețuirii.

Funcțiile apei în organism

- *solvent*: apa reprezintă solventul lichid pentru toate procesele chimice care se desfăşoară în organism; reacțiile de hidroliză sunt bazate pe acțiunea apei; folosind apa ca solvent se pot obține multiple soluții apoase, în concordanță cu necesitățile organismului, în vederea susținerii activității metabolice;
- *transport*: apa circulă în organism sub formă de sânge, secreții şi fluide tisulare, realizând transportul de nutrienți, produşi de secreție, metaboliți şi alte materiale, în concordanță cu necesitățile tisulare;
- *forma şi structura corporală*: apa asigură turgescența țesuturilor, distensia sau gradul de rigiditate a celulelor, care depind de presiunea apei în celule şi în membranele celulare, fiind astfel un determinant al formei corporale;
- *temperatura corporală*: apa este necesară pentru menținerea temperaturii corporale constante; pierderea de apă pe cale cutanată este ajustată în funcție de temperatură: când temperatura creşte, cresc şi perspirația şi evaporarea, determinând scăderea temperaturii corporale; când temperatura scade, perspirația şi evaporarea scad, având ca urmare creşterea temperaturii corporale;
- *lubrifiant*: apa joacă rol de lubrifiant pentru structurile ce asigură mobilitatea corpului (de exemplu, fluidele din articulații).

Balanța hidrică

În condiții normale un adult metabolizează 2,5-3 litri de apă pe zi, reprezentând echilibrul dintre aportul şi pierderea de apă. Aportul de apă şi pierderea acesteia sunt reglate prin sete şi prin mecanisme hormonale. Există situații când necesarul de apă este crescut, aşa cum se întâmplă în timpul exercițiilor fizice intense, dar şi în anumite perioade din viață. Astfel, copiii au un risc crescut de deshidratare în condițiile temperaturii crescute a mediului ambiant, deoarece rata

metabolică crescută a acestora determină producerea unei cantități crescute de căldură, iar suprafața cutanată (de care depinde evaporarea) raportată la masa corporală este mare. Femeile gravide şi cele care alăptează au un necesar crescut de apă. Vârstnicii au un risc crescut de deshidratare datorită alterării mecanismului fiziologic al setei, ceea ce duce la un aport hidric insuficient pentru satisfacerea nevoilor. Adulții care muncesc la temperaturi ridicate sau care sunt implicați în eforturi fizice crescute pot pierde prin transpirație până la 2 litri de apă pe oră.

Reglarea setei şi a consumului de apă se face prin interacțiuni complexe între centrii de la nivelul hipotalamusului şi acțiuni hormonale specifice. Setea este o senzație fizică ce reclamă consumul de apă. În condiții de deshidratare scade volumul lichidului extracelular şi creşte concentrația sodiului şi a altor elemente la acest nivel. Mucoasa bucală se usucă, ca urmare a expunerii celulelor mucoase la lichidul extracelular, mult mai concentrat în condiții de deshidratare, declanşând senzația de sete. La nivelul creierului, osmoreceptorii percep schimbarea presiunii din lichidul cerebrospinal şi stimulează setea prin intermediul filetelor nervoase. În momentul în care se produce ingestia de apă, receptorii diseminați în peretele gastric inhibă setea. Acest mecanism de reglare poate fi dereglat la vârstnici, favorizând deshidratarea.

Hormonii implicați în reglarea balanței hidrice sunt *vasopresina* (hormonul antidiuretic – ADH, secretat de hipofiză şi având ca efect resorbția apei la nivel renal) şi *aldosteronul*, secretat de suprarenale, care determină resorbția sodiului la nivel renal, urmată de resorbție crescută de apă, în scopul menținerii concentrației sodiului.

Aportul de apă

Sursele de apă ale organismului sunt:

- apa din lichide: consumul zilnic de apă şi de alte lichide este de 1200-1500 ml;
- apa din alimente: alimentele conțin proporții variabile de apă; cantitatea de apă adusă zilnic de acestea este de aproximativ 700-1000 ml;
- apa provenită din procesele de oxidare: procesele de oxidare au ca produs final apa metabolică, a cărei cantitate este de 200-300 ml/zi.

Eliminările de apă

În mod fiziologic apa este eliminată din organism pe patru căi:

- renală: adultul are în condiții normale o diureză zilnică de 1000-2000 ml; pierderile renale se împart în obligatorii (900 ml/zi, care reprezintă cantitatea de apă care se pierde pentru îndepărtarea substanțelor care se elimină în mod normal prin urină) şi facultative (500 ml, care sunt excretați în vederea menținerii balanței hidrice);
- cutanată: aproximativ 300 ml de apă se pierd zilnic la nivel cutanat prin difuziune; se pot pierde suplimentar 100 ml prin perspirație normală; în condiții de creştere a temperaturii mediului ambiant sau efort fizic crescut se pot pierde încă 250 ml sau mai mult;
- pulmonară: prin respirație se pierd zilnic 350 ml apă; această cantitate variază în funcție de condițiile climaterice, fiind mai redusă la cald şi umezeală şi mai crescută în condiții de temperaturi scăzute;

- intestinală: prin materiile fecale se pierd zilnic 150-200 ml apă; pierderi crescute se produc în condiții de diaree.

Necesarul de apă

În general se recomandă un aport de 1 ml apă pentru o kcal pentru adulți şi 1,5 ml pentru o kcal pentru copii. Aceasta corespunde la 35 ml/kgcorp la adulți, 50-60 ml/kgcorp la copii şi 150 ml/kgcorp la nou-născuți. Necesarul este, prin urmare, de 2-2,5 litri/zi la adulți, în funcție de mărimea corporală.

La copii necesarul este mai mare datorită capacității reduse a rinichilor de a limita diureza, procentului crescut de apă din compoziția corporală şi suprafeței corporale mari.

Femeile gravide au un necesar zilnic de apă cu 600-700 ml mai mare, datorită nevoilor crescute pentru producția lactată.

Necesarul este crescut şi în cazul celor care execută efort fizic de intensitate crescută şi în cazul celor bolnavi.

BIBLIOGRAFIE

1. *** Water and electrolytes. In: Rodwell Williams S, editor. *Basic Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. Mosby, St Louis, 2001, 145-160.
2. *** Water and electrolytes. In: Rodwell Williams S, editor. *Nutrition and Diet Therapy*, 10th edition. Mosby, St Louis, 1997, 253-257.
3. Minerals, trace elements and water. In: Barker HM, editor. *Nutrition and Dietetics for Health Care*. Churchill Livingstone, New York, 2002, 27-39.
4. Stanciu C, Graur M. *Curs de semiologie medicală. Echilibrul hidro-electrolitic şi acido-bazic*. Ed. Junimea, Iaşi, 2003.
5. Whitmire SJ. Fluids and electrolytes. In: Matarese E, Gottschlich MM, editors. *Contemporary Nutrition Support Practice – A Clinical Guide*. WB Saunders Company, Philadelphia, 1998, 127-144.
6. Whitmire SJ. Water, electrolytes and acid-base balance. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, nutrition and diet therapy*, 11th edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 164-179.

capitolul 5 Nutriția de-a lungul vieții



NUTRIȚIA SUGARULUI

Dezvoltarea normală a sugarului şi a copilului mic se bazează pe un aport de substanțe în concordanță cu necesitățile de creştere, iar o alimentație dezechilibrată determină apariția unor carențe specifice, existând patologii legate de supra- şi subalimentație.

Particularități fiziologice ale perioadei de sugar

Greutatea noului-născut este influențată de durata gestației şi de creşterea în greutate a mamei pe parcursul sarcinii. Creşterea în greutate după naştere depinde de factori genetici şi nutriționali, în mod normal dublându-se la 4 luni şi triplându-se la 1 an.

Apa corporală, care reprezintă 70% din greutate la naştere, scade la 60% la 1 an, scădere realizată mai ales pe seama lichidului extracelular. La naştere funcția renală este imatură. Rata filtrării glomerulare e mai scăzută în primele 9

luni; de asemenea, capacitatea de concentrare a urinei ajunge comparabilă cu cea a adultului după 6 săptămâni. Corelând aceste trăsături specifice cu suprafața corporală mare în raport cu greutatea, putem sintetiza cele trei mari particularități care determină vulnerabilitatea copilului în privința echilibrului hidric.

Anatomic, nou-născutul are capacitatea gastrică de 10-20 ml, crescând progresiv până la 200 ml la 1 an.

Activitatea enzimelor responsabile de digestia dizaharidelor (maltaza, izomaltaza, zaharaza) ajunge la nivele similare cu ale adultului în săptămâna 28-32 de sarcină. Activitatea amilazei salivare şi pancreatice rămâne scăzută în primele 6 luni, digestia amidonului fiind deficitară. Secreția pepsinei creşte în primele 3 luni.

Absorbția lipidelor este influențată de sursa acestora, grăsimile laptelui matern fiind bine absorbite. Laptele matern conține două lipaze: una găsită în fracția lipidică (esențială pentru formarea lipidelor) şi o alta stimulată biliar, ce hidrolizează trigliceridele în acizi graşi şi glicerol. Lipaza gastrică a sugarului hidrolizează acizii graşi cu lanț scurt şi mediu în stomac. Majoritatea trigliceridelor cu lanț lung trec nedigerate în intestin, unde sunt scindate de lipaza pancreatică.

Introducerea alimentelor solide trebuie făcută în concordanță cu achizițiile motorii şi cu maturarea funcțională. În momentul apariției pensei digitale şi a mişcărilor rotatorii de masticație pot fi introduse bucăți mai mari de alimente.

Relația mamă-copil în timpul alăptării creează sentimentul de încredere şi siguranță al sugarului. Alimentația în primul an de viață stă la baza formării relațiilor de încredere în adulții din jur. De asemeni, în această perioadă momentul mesei este unul de explorare a mediului înconjurător. Odată cu creşterea apar şi se definesc preferințele alimentare. În primele luni de viață nici o altă funcție vitală nu e mai importantă decât hrănirea. Sațietatea produce un sentiment de bunăstare şi siguranță.

Dintre cele patru gusturi esențiale, cel preferat de sugari este cel dulce, probabil datorită valorii energetice a glucidelor şi gustului specific laptelui matern. Gustul acru şi cel amar sunt de obicei respinse.

Evaluarea statusului nutrițional

Pentru a stabili statusul nutrițional la copii s-au definit diferite metode, dar cu ocazia Congresului European de Obezitate din 1997 s-a validat *indicele de masă corporală (IMC)* ca metodă de determinare a masei grase şi s-a decis utilizarea sa ca index de morbiditate. S-au definit parametrii de încadrare a obezității: copiii *supraponderali* – cei cu IMC situat peste percentilul 85 corespunzător vârstei şi sexului, iar *obezi* – cei cu IMC peste percentilul 95.

Pliul tricipital oferă o apreciere corectă a țesutului adipos subcutanat şi e bine corelat cu procentul de țesut gras, dar măsurarea acestuia diferă de la un observator la altul, mai ales la subiecții graşi, deci este dificil de reprodus.

Raportul talie/greutate poate fi folosit pentru a compara gradul obezității în şi între populații.

Recomandări privind necesarul de nutrienți

Particularitățile în nutriția sugarului au la bază următoarele:

- Necesarul energetic pe kilogram corp este mai mare;
- Necesarul crescut de principii nutritive cu rol plastic;

- Necesar de alimente adaptat capacității digestive a sugarului;
- Trebuie promovat principiul de încurajare a menținerii alimentației naturale pe o perioadă cât mai lungă, datorită avantajelor nutriționale şi afective pe termen lung.

Necesarul energetic

Necesitățile energetice exprimate pe kilogram corp sunt de 3-4 ori mai mari ca ale unui adult. Metabolismul bazal este mai crescut în această perioadă, diminuându-se apoi în cursul vieții. Necesitățile energetice în primul semestru sunt de 110 kcal/kgcorp/zi, iar în al doilea semestru (6-12 luni) necesarul caloric este de 100 kcal/kgcorp/zi. Activitatea dinamică specifică a alimentelor la sugar reprezintă 7-10% din cheltuiala energetică. La necesitățile energetice se adaugă necesarul pentru creştere. În primele 4 luni de viață, dar mai ales în prima lună se înregistrează cea mai mare rată de creştere.

În condiții normale (copil alimentat natural), alimentația la cerere satisface necesitățile energetice ale sugarului pe calea mecanismelor aport-sațietate. Mecanismul reglării aportului alimentar prin foame acționează după vârsta de 6 săptămâni. La sugarul alimentat natural sațietatea este determinată de modificarea compoziției laptelui, prin creşterea cantității de grăsimi în laptele uman la sfârşitul suptului.

Aportul energetic carențial sau excesiv, ce conduce la malnutriție sau obezitate, este implicat în apariția unor boli cronice la vârsta adultă. Astfel, se pot corela: incidența bolilor cardiovasculare şi greutatea mică la 1 an, HTA şi creşterea ponderală excesivă/deficitară în perioada de sugar. Hipostatura ca reflecție a malnutriției severe se asociază cu un risc crescut de boli cardiovasculare, accidente vasculare cerebrale şi diabet zaharat. Alimentația hipercalorică în această perioadă stimulează lipidogeneza, determinând hipertrofia şi hiperplazia celulelor adipoase şi va avea ca rezultat obezitatea precoce. Un rol important în apariția obezității îl are tipul alimentației în cursul perioadei de sugar, alimentația naturală având efect protector.

Necesarul de proteine

Necesarul de proteine este mai mare în această perioadă pentru a asigura atât homeostazia tisulară, cât şi nevoile pentru creştere. În primele 6 luni necesarul proteic este de 1,8-2,3 g/kgcorp/zi pentru sugarul alimentat natural şi 3-3,5 g/kgcorp/zi pentru cel alimentat artificial; după vârsta de 6 luni necesarul proteic scade la 1,5-2 g/kgcorp/zi.

Necesarul de aminoacizi esențiali este mare. Aminoacizii esențiali trebuie să includă cisteina, histidina şi tirozina, datorită capacității limitate a enzimelor hepatice ale sugarului de a-i sintetiza. Necesarul de cisteină este consecința întârzierii dezvoltării cisteinazei hepatice, utilizată la conversia metioninei în cisteină; aportul exogen de tirozină este explicat prin limitarea activității fenilalanin-hidroxilazei hepatice la această vârstă.

Tirozina, cisteina şi taurina sunt aminoacizi esențiali pentru prematuri, cu rol în conjugarea acizilor biliari, în unele procese de la nivelul sistemului nervos central, inimii şi retinei. Laptele uman conține cantități importante de taurină (3,5-4 mg/dl). Acesta este raționamentul pentru care toate formulele de lapte conțin taurină.

Aminoacizii esențiali şi cantitatea de proteine sunt asigurate în primele 6 luni prin aportul de lapte uman sau de preparate comerciale de lapte. Alimentația naturală oferă sugarului un aport proteic ideal prin valoarea biologică înaltă a proteinelor laptelui matern, existând o similitudine compozițională cu serul uman. În contrast cu laptele uman, laptele de vacă are un conținut proteic mai mare, dar o utilizare digestivă redusă. Pe măsura diversificării alimentației se adaugă şi alte surse de proteine (carne, gălbenuş de ou, cereale, legume). Se recomandă ca 50% din proteinele aportului alimentar să fie de origine animală.

Carența de proteine poate apărea datorită slabelor resurse economice ale familiei, a folosirii unei diete vegetariene, a utilizării unor diluții incorecte de lapte, a dietelor restrictive îndelungate folosite în tratamentul diareii, a restricțiilor dictate de prezența alergiilor alimentare. Deficitul aportului proteic va determina încetinirea creşterii, scăderea sintezei enzimelor, hormonilor şi imunoglobulinelor. Deficiența proteică extremă determină boala Kwashiorkor. Excesul de proteine creşte osmolaritatea şi necesarul de apă, putând conduce la deshidratare şi tulburări digestive, diaree de putrefacție, suprasolicitarea funcției renale. Această suprasolicitare se realizează prin eliminarea excesului de uree rezultată din catabolismul proteic, cu creşterea sarcinii osmotice renale şi perturbarea echilibrului acidobazic. Rațiile hiperproteice determină hiperamoniemie, amoniacul fiind neurotoxic. Hiperamoniemia de durată se corelează cu un coeficient de inteligență redus. Excesul de proteine favorizează apariția obezității la vârsta adultă.

Necesarul lipidic

Se recomandă un aport minim de 3,5 g/kgcorp/zi şi maxim de 6 g/kgcorp/zi (reprezentând 35% din rația calorică). O cantitate mai mică de lipide reduce palatabilitatea alimentelor, iar o cantitate mai mare scade apetitul şi poate determina cetoză.

Acidul linoleic, esențial pentru creşterea şi menținerea integrității dermului, trebuie să asigure 3% din aportul caloric, adică 0,5-1 g/kgcorp/zi. Dieta trebuie să conțină cantități mici de acid α-linolenic, precursor al acizilor graşi ω-3 – acid docosahexanoic şi eicosapentanoic. 5% din aportul caloric al laptelui matern şi 10% din cel existent în preparatele de lapte este reprezentat de acidul linoleic. Nevoia de acizi graşi cu lanț lung ω-3 şi ω-6 este importantă, pentru că dezvoltarea creierului şi retinei continuă câteva luni după naştere. Acizii graşi cu lanț scurt, ca de exemplu acidul butiric, sunt importanți pentru structura şi funcția mucoasei colonului. Din punct de vedere calitativ se recomandă ca acizii graşi nesaturați să-i depăşească pe cei saturați. Nu se recomandă suprimarea colesterolului alimentar în perioada de sugar, deoarece acesta este necesar pentru dezvoltarea sistemului nervos.

În prezent există preocupări în ceea ce priveşte relația dintre aportul lipidic în copilărie şi riscul dezvoltării bolilor cardiovasculare. S-a observat o creştere a incidenței leziunilor aterosclerotice la sugarii cu diete bogate în colesterol. Există studii care arată efecte benefice prin diminuarea riscului bolilor cardiovasculare în condițiile unei diete corecte în perioada de sugar.

Aportul de lipide în primele 6 luni este adus de laptele matern sau de preparatele comerciale de lapte. Carența de lipide apare la copiii hrăniți cu lapte degresat şi se manifestă prin oprirea creşterii, leziuni trofice ale pielii, mucoaselor şi fanerelor, xeroftalmie, neuropatie periferică, creşterea activității trombocitelor.

După diversificarea alimentației apar şi alte surse de lipide: carne de pui, peşte, gălbenuş de ou, unt, ulei.

Excesul de lipide produce obezitate, steatoză hepatică, diaree. Excesul de grăsimi în contextul unui regim hipoglucidic determină apariția corpilor cetonici şi acidoză concomitentă. Excesul de acizi graşi nesaturați determină o carență relativă de vitamina E şi hemoliză, în special la prematuri, ai căror hematii au mecanismele membranare antioxidante imperfecte. Excesul de acizi graşi esențiali favorizează formarea de calculi biliari.

Necesarul de glucide

Glucidele trebuie să asigure 30-60% din aportul caloric în perioada de sugar. Din acesta, 37% din aportul caloric al laptelui uman şi 40-50% din conținutul caloric al preparatelor comerciale de lapte este adus de lactoză şi alți carbohidrați. Laptele matern conține 70% glucide.

Necesarul de glucide variază în raport cu vârsta:

– prematur: 6-8 g/kgcorp/zi, datorită deficitului pasager de lactază;
– dismatur: 18-25 g/kgcorp/zi, aport crescut pentru a putea combate hipoglicemia;
– sugar şi copilul mic: 12 g/kgcorp/zi.

Metabolizarea glucidelor necesită prezența unor complexe enzimatice a căror deficiență determină diferite sindroame. Cel mai comun este intoleranța secundară la lactoză, ce apare prin alterarea dizaharidazelor intestinale, după infecții virale.

Inițial aportul glucidic este asigurat de lactoza din lapte, odată cu diversificarea adăugându-se alte surse. Fibrele alimentare intră în alimentația sugarului începând cu vârsta de 4-5 luni. În primul an de viață este interzis consumul de miere de albine şi sirop de porumb, pentru că pot conține spori de *Clostridium botulinum* şi pot determina botulism.

Excesul de glucide determină obezitate, diabet zaharat, carii dentare.

Necesarul hidric

Apa are o pondere importantă în compoziția corporală a sugarului, reprezentând 70-75% din greutate. Cea mai mare parte a apei este reprezentată de lichidul extracelular, ce poate fi uşor pierdut. Necesarul de apă la sugar este de 150-180 ml/kgcorp/zi, adică 10-15% din greutatea corporală, în timp ce la adult este de 2-4%.

Datorită capacității scăzute de concentrare, sugarii sunt vulnerabili la deshidratare. Suprafața corporală este mai mare ca la adult, ceea ce implică pierderi hidrice mai mari prin evaporare. Intoxicația cu apă determină hiponatremie, astenie, greață, vărsături, diaree, poliurie. Această situație apare când se folosesc diluții incorecte de lapte sau când se administrează apă în loc de soluții hidroelectrolitice în tratamentul diareei.

Necesarul de vitamine

Suplimentarea vitaminelor nu trebuie făcută de rutină la sugar, cu excepția sindroamelor de malabsorbție sau în cazul unor diete particulare. Aportul de vitamine din laptele uman este suficient, cu excepția vitaminei D (400-800 UI/zi).

Copiii alimentați natural trebuie să primească un supliment de vitamina D sau să fie expuşi la soare. Indiferent de tipul de alimentație, în România se practică profilaxia carenței în vitamina D prin administrarea acesteia fie zilnic (400-800 UI), fie în doze stoss la un interval de 2 luni, între 7 zile şi 18 luni de viață; pe toată perioada creşterii în sezonul rece este necesară suplimentarea vitaminei D.

Carențe de vitamine au fost întâlnite la copiii hrăniți cu preparate de lapte ai căror componenți au fost distruşi sau omişi în procesul tehnologic de preparare sau la copiii hrăniți natural ai căror mame aveau diete dezechilibrate. Mamele cu o dietă vegetariană au laptele carențat în vitamina B_{12}, mai ales atunci când regimul a fost prelungit în timpul şi înaintea sarcinii. Carența de vitamină B_{12} poate apărea şi la copii alimentați natural ai căror mame au anemie pernicioasă.

În perioada neonatală aportul de vitamina K este foarte important, deficiența acesteia determinând sângerări sau boala hemoragică a nou-născutului. Aceasta se întâlneşte mai frecvent la nou-născuții alimentați natural, pentru că laptele uman conține doar 15 µg/L vitamină K, în timp ce preparatele de lapte îl conțin într-o cantitate de 4 ori mai mare. Necesarul zilnic este de 1-2 µg/zi. În multe țări se foloseşte administrarea profilactică de vitamina K.

Suplimentarea cu vitamine şi minerale trebuie prescrisă doar după o atentă evaluare a sugarului şi a dietei acestuia. Sugarii alimentați artificial necesită rareori suplimentarea de vitamine. Sugarii alimentați natural necesită administrare de vitamina D.

Hipervitaminozele pot apărea prin administrarea de vitamine o perioadă îndelungată de timp. Cel mai frecvent întâlnite sunt:

- hipervitaminoza A – manifestată prin anorexie, întârzierea creşterii, hepatosplenomegalie, dureri osoase, creşterea fragilității osoase;
- hipervitaminoza D – manifestată prin greață, diaree, agitație, scădere ponderală, poliurie, nicturie, calcificări ale țesuturilor moi.

Necesar de minerale

Mineralele sunt necesare creşterii şi prevenirii diferitelor afecțiuni. Cu excepția fierului şi a fluorului, mineralele sunt aduse într-o cantitate adecvată de o dietă echilibrată. Nevoile de săruri minerale sunt mai mari în perioadele de creştere, efort fizic, stări febrile. Pentru sinteza unui gram de proteine în perioadele de creştere sunt necesare 0,3 grame de săruri minerale pe zi.

Sodiul reprezintă principalul cation extracelular. Nevoile de sodiu sunt de 1-2 mEq/kgcorp/zi pentru sugar. Pentru acoperirea acestor nevoi este necesar un aport de 2-3 ori mai mare, respectiv 0,25-0,5 g/zi de sodiu. Aportul de sodiu este asigurat de laptele matern, laptele de vacă (are un conținut de 3 ori mai mare decât laptele de mamă), legume, fructe, carne, peşte. Excesul de sodiu în alimentația sugarului, prin folosirea laptelui de vacă în primul trimestru de viață, produce deshidratare hipernatremică. Senzația de sete este mai mare la sugarul alimentat cu lapte de vacă. Plânsul copilului este interpretat drept foame, ceea ce va determina administrarea a încă unui biberon de lapte de vacă. Această practică favorizează obezitatea. La prematurii şi dismaturii alimentați cu lapte de vacă, în a 30-a zi de viață pot apărea edeme, prin ingestia de sodiu în cantitate mare.

Calciul – aportul recomandat este de 400-800 mg/zi pentru copiii alimentați cu lapte de vacă, din această cantitate fiind absorbită doar 25-30%. Sugarii alimentați natural rețin 2/3 din cantitatea de calciu ingerată, necesarul de calciu

recomandat acestora fiind de 210-500 mg/zi. Deficitul de calciu determină rahitism, tetanie, osteoporoză, mineralizarea deficitară a dinților.

Fierul – rezervele de fier sunt suficiente pentru primele 4 luni pentru copiii născuți la termen, epuizându-se mai rapid la prematuri. Aportul de fier recomandat în primele 6 luni este de 6 mg/zi. Necesarul de fier zilnic este de 8-15 mg/zi la prematuri şi 5-9 mg/zi la sugarul cu greutate normală la naştere. Sugarii alimentați natural au risc de anemie la 4-6 luni, depozitele de fier epuizându-se la 6-9 luni. Atât la sugarii alimentați natural, cât şi la cei alimentați artificial se recomandă administrarea de fier la 4-6 luni. Anemia feriprivă este mai frecventă la sugarii alimentați artificial datorită prezenței unor factori ce inhibă absorbția acestuia.

Zincul – nou-născutul nu are rezerve de zinc, fiind dependent de alte surse pentru aportul acestuia. Zincul este mai bine absorbit din laptele uman decât din preparatele de lapte. Atât laptele matern, cât şi preparatele de lapte asigură o cantitate suficientă (0,3-0,5 mg/kgcorp).

Fluorul – importanța acestuia în prevenția cariei dentare este bine documentată. Laptele uman conține o cantitate redusă de fluor, preparatele comerciale de lapte conținându-l într-o cantitate mai mare. Cerealele pentru copii, sucurile pentru sugari cu apa fluorinată sunt surse importante în această perioadă. Suplimentarea dietei cu fluor creşte riscul fluorozei şi nu este recomandată.

Necesități energetice şi de nutrienți ale sugarului

	0 -6 luni	**6-12 luni**
Energie	108 x G (kg)	98 x G (kg)
Proteine	2,2 x G (kg)	1,6 x G (kg)
Vitamina A (µg)	375	375
Vitamina D (µg)	5	5
Vitamina K (µg)	5	10
Vitamina E (mg)	3	5
Vitamina C (mg)	30	35
Tiamina (mg)	0,2	0,3
Riboflavina (mg)	0,3	0,4
Niacina (mg)	2	4
Vitamina B_6 (mg)	0,1	4
Acid folic (µg)	65	80
Acid pantotenic (mg)	1,7	1,8
Biotină (µg)	5	6
Colină (mg)	125	126
Calciu (mg)	125	150
PO_4 (mg)	100	275
Magneziu (mg)	30	75
Fier (mg)	6	10
Zinc (mg)	5	5
Iod (µg)	40	50
Selenium (µg)	10	15
Fluor (mg)	0,1	0,5



NUTRIȚIA ÎN COPILĂRIE

Particularități fiziologice ale copilului

Perioada de la 1 an până la pubertate este o etapă mai puțin spectaculoasă din punct de vedere al creşterii în greutate şi lungime, comparativ cu schimbările importante ce au loc în perioada de sugar şi în adolescență.

Creşterea este înceată şi constantă la şcolari şi preşcolari, rata creşterii scăzând semnificativ după primul an de viață. Dacă copilul creşte cu 50% în primul an, înălțimea acestuia nu se dublează decât la 4 ani. Greutatea de la 2 ani se multiplică de 4 ori comparativ cu cea de la naştere, iar apoi copilul câştigă 2-3 kg pe an până la 9-10 ani. Creşterea în înălțime este de 6-8 cm pe an de la 2 ani până la pubertate. Deseori se observă creşteri în salturi, perioade ce corespund modificărilor de apetit şi de aport alimentar.

Au loc modificări în ceea ce priveşte proporțiile corporale. Capul creşte mai puțin, scade creşterea trunchiului, iar membrele se lungesc.

Compoziția corporală rămâne relativ constantă în copilărie. Adipozitatea se diminuă în primii ani de viață, atingând un minim la 6 ani. Urmează apoi o perioadă de rebound al adipozității care pregăteşte copilul pentru pubertate.

Aprecierea statusului nutrițional

Aprecierea statusului nutrițional se face folosind indicatori antropometrici: greutate, înălțime, raport talie/greutate, indice de masă corporală (IMC). Alte măsurători sunt mai puțin folosite: circumferința brațului, indexul tricipital sau subscapular. Datele obținute trebuie comparate cu cele de pe percentilul corespunzător vârstei şi sexului (nomograme), specifice zonei geografice respective. Măsurarea la intervale regulate defineşte un tipar de dezvoltare, copiii menținându-şi înălțimea şi greutatea în acelaşi nivel de creştere. O creştere rapidă în greutate poate arăta tendința spre obezitate. Staționarea sau scăderea ponderală poate indica o afecțiune acută sau cronică, tulburări ale comportamentului alimentar sau probleme familiale.

În țările slab dezvoltate este necesară o interpretare atentă a rezultatelor obținute prin măsurătorile antropometrice. La copii trebuie folosit un IMC specific vârstei, datorită creşterii inegale în înălțime şi greutate. Copiii cu malnutriție cronică au o înălțime mai mică decât cea corespunzătoare vârstei. În condiții adecvate ei pot să-şi recupereze greutatea mai rapid decât deficitul statural, astfel încât au o înălțime mică, dar o greutate adecvată vârstei şi IMC va fi astfel fals crescut.

Recomandări privind consumul de nutrienți

Necesitățile energetice şi de nutrienți se mențin crescute față de adult, pentru a acoperi necesarul pentru creştere şi dezvoltare.

Necesitățile energetice rezultă din rata metabolismului bazal, rata de creştere şi activitatea fizică. Intensitatea activității fizice variază cu vârsta, fiind mai redusă la copiii între 2-5 ani decât la copiii între 6-10 ani.

Necesarul energetic (NE) se calculează după formula:

$$NE\ (kcal/zi) = 1000 + 100 \times vârsta\ (ani)$$

Necesarul energetic la copil

Vârsta (ani)	Kcal			Grame de proteine	
	pe zi	pe kg greutate	pe cm înălțime	pe zi	pe kg greutate
1-3	1300	102	14,4	16	1,2
4-6	1800	90	16,0	24	1,1
7-10	2000	70	15,2	28	1,0

Aportul alimentar trebuie să asigure o proporție echilibrată de principii nutritive: 15-18% proteine, 25-30% lipide şi 55-60% glucide. Necesarul de lichide la aceste vârste este de 80 ml/kgcorp/zi.

Necesarul de proteine scade de la 1,2 g/kgcorp/zi în prima copilărie la 1 g/kgcorp/zi în perioada prepubertară. Două treimi din proteine trebuie să fie de origine animală. Sursa de proteine va fi reprezentată de lactate 500 ml/zi, carne 75 g/zi, ouă (un ou la 2 zile). Carența proteică poate apare la copiii cu diete vegetariene, cu alergii alimentare multiple, cu tulburări ale comportamentului alimentar sau la cei proveniți din familii cu nivel socio-economic redus.

Necesarul de lipide este de 2-3 grame/kgcorp/zi. Lipidele vor proveni din unt, smântână, margarină, uleiuri vegetale, frişcă. Necesarul de acizi graşi esențiali este de 1-3% din totalul caloriilor.

Necesarul de glucide este de 10 g/kgcorp/zi. Acestea vor fi furnizate de pâine şi produse de panificație (150 g/zi), paste făinoase, prăjituri, fructe, legume. Se preferă pâinea intermediară mai bogată în vitamine din grupul B.

Minerale şi vitamine

Fierul – copiii între 1 şi 3 ani au risc de anemie feriprivă. Anemia feriprivă este una din cele mai frecvente carențe nutriționale, determinând tulburări de comportament şi o rezistență scăzută la infecții. Fierul este un cofactor al enzimelor ce intervin în metabolismul mediatorilor dopaminergici şi serotoninergici. Alimentația poate fi insuficientă în ceea ce priveşte aportul de fier, absorbția acestuia fiind influențată de alimentul din care provine.

Calciul este necesar pentru mineralizare şi menținerea creşterii osoase. Aportul recomandat de calciu este de 500 mg/zi la copilul de 1-3 ani şi 800 mg/zi la copilul în vârstă de 4-8 ani. Necesarul de calciu este influențat de rata de absorbție a acestuia şi de factori din dietă: aportul proteic, vitamina D, fosfor. Din cantitatea ingerată se absorb aproximativ 100 mg/zi la copilul de 2-8 ani. Aportul de calciu are o influență redusă pe rata excreției sale urinare în perioadele de creştere rapidă, copiii având nevoie de 2-4 ori mai mult calciu/kgcorp decât adulții.

Magneziul – necesarul mediu este de 5 mg/kgcorp/zi. În perioada prepubertară, când creşterea este accelerată, necesarul de magneziu creşte la 5,3 mg/kg corp/zi.

Vitamina D este necesară pentru absorbția intestinală a calciului şi depozitarea acestuia în os. Suplimentarea cu vitamină D se face în sezonul neînsorit până la vârsta de 5-7 ani.

Consumarea unei diete echilibrate, cu alimente din toate grupele majore, aduce suficiente vitamine şi minerale. Suplimentele de vitamine şi minerale pot fi prescrise fără riscuri dacă nu depăşesc necesităţile zilnice recomandate. Suplimentele vitaminice trebuie date copiilor cu boli cronice ca fibroza chistică, boli inflamatorii intestinale, boli hepatice. Vitaminele liposolubile administrate parenteral sunt necesare în malnutriţia severă.

Recomandări privind aportul de oligoelemente şi vitamine la copii

	Vârsta			
	1- 3 ani	**4 -6 ani**	**7 -9 ani**	**10 -13 ani**
Fier (mg)	7	7	8	10
Zinc (mg)	6	7	9	12
Iod (µg)	80	90	120	150
Cupru (mg)	0,8	1,1	1,2	1,5
Fluor (mg)	0,5	1	1	1
Seleniu (µg)	20	30	40	45
Vitamina C (mg)	60	75	90	100
Vitamina B_1 (mg)	0,4	0,6	0,8	1
Vitamina B_2 (mg)	0,8	1	1,3	1,4
Vitamina B_3 (mg)	6	8	9	10
Vitamina B_6 (mg)	2,5	3	3,5	4
Vitamina B_8 (µg)	12	20	25	35
Vitamina B_{12} (µg)	0,8	1,1	1,4	1,9
Vitamina A (µg)	400	450	500	550
Vitamina E (mg)	6	7,7	9	11
Vitamina D (µg)	10	5	5	5
Vitamina K (µg)	15	20	30	40

Un aspect deosebit de important în creşterea şi dezvoltarea copilului îl constituie mediul social al acestuia. Deopotrivă, un climat familial adecvat, o informare corectă a părinţilor şi accesul la educaţie au un rol major la dezvoltarea armonioasă a copilului.

În acest sens, nu trebuie neglijate următoarele:

- sensibilizarea părinţilor pentru o alimentaţie sănătoasă a copilului lor, în mediul familial şi extrafamilial, cu un minim de informaţii despre principiile alimentare şi rolul acestora;
- încurajarea activităţii fizice la copil, având în vedere efectele benefice pe termen lung ale acesteia, concomitent cu administrarea de suplimente de vitamine şi minerale (dacă este cazul) sub supravegherea medicului;
- încercarea de a explica copilului importanţa alimentaţiei corecte şi de a forma unele deprinderi în acest sens, de la o vârstă cât mai mică; se va folosi un limbaj simplu, adecvat vârstei şi capacităţii de înţelegere a acestuia;
- corecţia obezităţii încă din copilărie reduce riscul unor boli cardiovasculare şi metabolice la adult;
- promovarea noţiunilor de nutriţie în grădiniţe şi şcoli, în cadrul orelor de educaţie alimentară.



NUTRIȚIA ADOLESCENTULUI

Adolescența este una din cele mai provocatoare perioade ale dezvoltării umane, vârstă de graniță în care apar caracterele sexuale secundare şi se desăvârşeşte în cea mai mare parte modelarea viitorului adult. Caracteristice acestei etape sunt:

- creşterea necesarului de nutrienți datorită dezvoltării şi creşterii rapide în înălțime;
- au loc modificări ale obiceiurilor alimentare şi ale stilului de viață;
- pot apărea necesități suplimentare în anumite situații particulare: sport, sarcină, tulburări ale comportamentului alimentar, consum de alcool şi droguri.

Caracteristici fiziologice

Pubertatea este procesul fiziologic de transformare a copilului în adult. Are loc o creştere accelerată staturală (20% din înălțime) şi ponderală (50% din greutate). Această creştere are loc în 5-7 ani, iar o parte importantă a acesteia în 18-24 de luni.

Fetele încep pubertatea cu 2 ani mai devreme decât băieții. În cursul pubertății au loc schimbări ale compoziției corporale. În perioada prepubertară proporția masei grase şi a celei musculare este similară la băieți şi la fete, ponderea țesutului adipos fiind de 15-19%. În cursul pubertății fetele acumulează mai mult țesut adipos, acesta reprezentând 22-26% din masa corporală, față de 15-18% la băieți. În cursul pubertății băieții câştigă de două ori mai multă masă musculară decât fetele. Are loc modificarea cantitativă şi a localizării țesutului adipos. La fete țesutul adipos creşte de la 17% din greutate la 24% în cursul adolescenței. La băieți țesutul adipos scade în această perioadă, dar creşte de aproximativ 5 ori dispoziția de tip central a acestuia, în timp ce la fete creşte de 3 ori. Acest lucru este explicat de efectele hormonilor androgeni, care determină dispunerea centrală a țesutului gras la băieți.

Modificări psihologice

Modificările emoționale şi psihologice din această perioadă sunt rapide. În adolescență se dezvoltă capacitatea de abstractizare, spre deosebire de copilărie, când gândirea este concretă. În prima perioadă a adolescenței, copilul este preocupat de corp şi de imaginea corporală, manifestă încredere şi respectă adulții, e anxios în ceea ce priveşte relațiile cu alți copii, e ambivalent în ceea ce priveşte autonomia. Implicațiile acestei perioade sunt apariția încercărilor de îmbunătățire a imaginii corporale, dorința de a obține rezultate imediate. În stabilirea unei diete este important să se stabilească obiective pe termen scurt.

În a doua perioadă, adolescentul devine din ce în ce mai mult influențat de anturaj, manifestă neîncredere în adulți, îşi exprimă din ce în ce mai mult independența. La sfârşitul adolescenței s-a stabilit o imagine corporală, individul este independent, are stabilită o listă de valori, dezvoltă relații permanente, face planuri de viitor. În această perioadă creşte interesul pentru sănătate. Sfaturile dietetice se pot adresa unor obiective pe termen lung. Adolescenții sunt deschişi

informațiilor oferite de personalul medical, dar sfaturile nutriționale trebuie să fie explicate rațional şi argumentate.

Evaluarea statusului nutrițional

Se poate realiza folosind percentilele corespunzătoare taliei şi greutății, greutatea şi talia ideală situându-se între percentilele 25 şi 75. Indicele de masă corporală (IMC) se utilizează ca metodă de evaluare a statusului nutrițional. Adolescenții cu IMC sub percentilul 5 trebuie evaluați pentru eventuala diagnosticare a unor boli organice asociate, iar cei cu IMC peste percentilul 85 sunt supraponderali. Măsurarea pliului cutanat se poate utiliza de asemenea şi la adolescenți.

Evaluarea maturizării sexuale se bazează pe cronologia apariției caracterelor sexuale secundare, adică pe aprecierea dezvoltării organelor genitale externe, apariția pilozității pubiene, axilare, faciale pentru băieți, iar pentru fete dezvoltarea sânilor şi pilozitatea pubiană. Achiziția secvențială a acestor semne de pubertate a fost descrisă de Tanner în 5 stadii.

Etapele apariției pubertății (Tanner)

Stadiu	**Băieți**		**Fete**
	Organe genitale externe	***Pilozitate***	***Sâni***
I infantil	0	0	0
II	Mărirea progresivă a testiculelor şi scrotului	Păr mic şi pigmentat în regiunea pubiană	Mugure, sânul creşte puțin în diametru, creşte dimensiunea areolei
III	Penisul creşte în lungime	Păr mai des, închis la culoare, depaşeşte pubisul	Sânul şi areola mamară au dimensiuni mai mari şi începe să semene cu sânul de adultă
IV	Penisul creşte în lungime şi grosime, la fel testiculele şi scrotul, care se hiperpigmentează	Părul are configurația de adult, dar e mai rar	Areola mamară are aspect de disc ce se proiectează deasupra celei de a doua rotunjimi care e sânul
V	Dezvoltare deplină	Dezvoltare deplină	Cele două suprafețe confluează şi formează o formă netedă, rotundă, caracteristic sânului de femeie tânără

Recomandări privind consumul de nutrienți

Necesitățile energetice variază în funcție de vârstă, sex, gradul activității fizice şi stadiul maturizării sexuale. Metabolismul bazal este crescut, datorită creşterii tisulare, ceea ce determină necesitatea unui aport energetic cu 50% mai mare ca al adultului. Necesarul caloric trebuie să asigure atât activitatea fizică cât şi necesitățile pentru creştere (se adaugă 25 kcal/zi pentru procesul de creştere).

Necesitățile energetice la pubertate

Vârsta (ani)	kcal/zi	kcal/kgcorp	kcal/cm
fete			
11-14	2200	47	14
15-18	2200	40	13,5
19-24	2200	38	13,4
băieți			
11-14	2500	55	16
15-18	3000	45	17
19-24	2900	40	16,4

Necesarul de proteine este legat mai mult de stadiul de dezvoltare decât de vârsta cronologică. Aportul mediu recomandat de proteine este de 45-72 g/zi. Un aport redus de proteine conduce la încetinirea creşterii şi la o scădere a masei musculare şi poate să apară în cazul utilizării unor diete restrictive, a tulburărilor de comportament alimentar sau a unor afecțiuni cronice. Aportul excesiv de proteine poate interfera cu metabolismul calciului şi creşte necesarul de lichide.

Necesarul proteic la adolescent

Vârsta (ani)	Necesarul mediu estimativ	Recomandări dietetice
9-13	0,76 g/kgcorp/zi	0,95 g/kgcorp/zi
14-18		
Băieți	0,73 g/kgcorp/zi	0,85 g/kgcorp/zi
Fete	0,71 g/kgcorp/zi	0,85 g/kgcorp/zi

Fibrele alimentare – aportul de alimente bogate în fibre alimentare trebuie încurajat pentru a scădea riscul dislipidemiei şi a dezvoltării cancerului de colon la vârsta adultă. Scăderea consumului de fructe şi legume este frecvent întâlnită în adolescență.

Micronutrienții au un rol important în creşterea şi dezvoltarea adolescentului.

Calciul – necesarul de calciu este mai mare decât în copilărie sau în perioada adultă datorită creşterii musculare şi osoase importante şi a modificărilor endocrine. În perioada de vârf a creşterii pubertare depunerea de calciu este dublă față de restul perioadei de adolescență, 45% din masa osoasă adăugându-se în adolescență. Necesarul minim de calciu este de 1300 mg/zi. Aportul de calciu este deseori insuficient, datorită unui consum inadecvat de produse lactate şi excesului de băuturi răcoritoare la această vârstă. Conținutul crescut de fosfor al acestora exacerbează problema aportului insuficient, prin alterarea raportului calciu/fosfor. Lipsa exercițiului fizic contribuie la mineralizarea insuficientă a oaselor. Aportul scăzut de calciu în adolescență creşte riscul apariției osteoporozei la vârsta adultă.

Fierul – la băieți creşterea masei musculare este însoțită de o creştere a volumului sangvin. La fete fierul este pierdut lunar la menstruație. Anemia feriprivă se întâlneşte la 8% din adolescente şi determină scăderea răspunsului imun şi a rezistenței la infecții, încetinirea creşterii ponderale şi scăderea capacității de

concentrare, cu slabe rezultate şcolare. Mulți adolescenți au un aport de fier inferior celui minim recomandat (15-18 mg/zi).

Zincul este esențial pentru creştere şi maturizarea sexuală. Limitarea aportului de zinc conduce la afectarea creşterii şi a dezvoltării caracterelor sexuale secundare. Există studii care arată că un aport deficitar de zinc conduce la apariția acneei.

Vitamine – necesarul de vitamine este crescut. Datorită creşterii necesităților energetice sunt necesare cantități suplimentare de tiamină, riboflavină şi niacină. Se recomandă suplimentarea aportului de vitamina D în timpul anotimpului rece, prin administrarea suplimentară de 100 000-200 000 UI.

Tulburări nutriționale de risc asociate vârstei

Obezitatea – prevenirea şi tratamentul cât mai precoce este important, mai ales în familiile cu risc (diabet, dislipidemii, obezitate). Este o greşeală să se considere că pubertatea reglează lucrurile. Nu trebuie lăsate să se dezvolte conduitele alimentare ce o favorizează.

Adolescența este o perioadă critică în dezvoltarea obezității. Acest risc este mai mare la fete, datorită perioadelor diferite de maturizare între sexe şi a modificărilor în distribuția țesutului gras ce are loc în această perioadă. Majoritatea fetelor încep pubertatea după 10 ani şi îşi termină dezvoltarea la 15 ani, în timp ce băieții încep această perioadă la 12 ani şi o termină la 18 ani. Țesutul adipos creşte la fete în perioada adolescenței, în timp ce la băieți scad depozitele de țesut gras, ei crescând mai mult în înălțime şi câştigând mai multă masă slabă. S-au realizat studii care demonstrează că un debut mai precoce al pubertății este asociat cu un risc mai mare al obezității. Se pare că momentul debutului pubertății are un efect mai important pe termen lung asupra greutății decât IMC la debutul menarhei.

Malnutriția – poate fi corelată cu o creştere rapidă în înălțime, caz în care este important să se asigure o dietă echilibrată adecvată. Dacă este legată de un aport caloric insuficient sau de lipsa apetitului, se va identifica rapid cauza. Cel mai frecvent aceasta este de natură psihologică. Încercarea de a forța alimentarea determină agravarea anorexiei. Anorexia mentală reprezintă o problemă de sănătate publică în unele zone ale lumii, mai ales la fete.

Dislipidemiile – sunt mai frecvente la tinerii cu istoric familial de afecțiuni cardiovasculare, diabet, obezitate. Se recomandă screening-ul colesterolemiei la adolescenții care:

- au părinți cu hipercolesterolemie;
- au rude de gradul I cu boli cardiovasculare sau cerebrovasculare sub 55 ani;
- au alți factori de risc cardiovascular: fumat, obezitate.



NUTRIȚIA ÎN SARCINĂ

Aproape că nu există din punct de vedere nutrițional o perioadă la fel de importantă ca aceea din timpul sarcinii şi lactației. O dietă sănătoasă în perioada sarcinii este importantă atât pentru sănătatea gravidei, cât şi pentru cea a produsului de concepție. Studii recente pe modele umane şi animale demonstrează că statusul nutrițional din timpul sarcinii afectează nu numai sănătatea şi dezvoltarea neurologică a nou-născutului, ci şi morbiditatea şi mortalitatea la vârsta adultă.

Copiii cu greutate mică la naştere (<2500 g) au o rată crescută a mortalității infantile datorată cauzelor infecțioase şi scăderii imunității; în plus, greutatea mică la naştere se asociază cu retardul creşterii şi cu dezvoltare cognitivă inadecvată în timpul copilăriei şi cu apariția hipertensiunii, bolii coronariene, obezității şi diabetului zaharat la vârsta adultă. Deficiențele nutriționale asociate unei greutăți scăzute la naştere stau la baza deceselor a mai mult de jumătate din copiii sub 5 ani de pe tot globul.

Greutatea la naştere este influențată de factori legați de statusul nutrițional matern, cum sunt greutatea în perioada preconcepțională şi creşterea în greutate de-a lungul sarcinii. Deşi mulți factori de risc pentru greutatea scăzută la naştere nu pot fi influențați, cei legați de nutriția maternă se pot corecta, răspunzând favorabil la terapia nutrițională.

Modificări fiziologice asociate sarcinii

Procesele anabolice complexe care au loc pe parcursul sarcinii – dezvoltarea placentară şi evenimentele critice importante (organogeneza fetală) din perioada timpurie a sarcinii – depind de aportul nutrițional al mamei, necesitând creşterea consumului energetic şi de nutrienți.

Perioada sarcinii poate fi împărțită în trei etape importante: *nidația*, *organogeneza* şi *creşterea fetală*.

În prima săptămână de la implantare endometrul matern este singura sursă de nutrienți pentru embrion şi va continua să fie o sursă importantă până în săptămâna 12. În această perioadă, placenta îşi va creşte treptat aportul în transferul nutrienților de la mamă la făt.

În primele 6 săptămâni de sarcină are loc *organogeneza*, celulele embrionare începând să se diferențieze pentru a forma țesuturi şi unități funcționale care mai târziu vor deveni organe. Se cunoaşte existența unor perioade critice pe parcursul organogenezei în care absența unor anumiți nutrienți va genera malformații congenitale. Deficiența riboflavinei a fost asociată cu afectarea formării scheletului, deficiența de piridoxină şi mangan – cu probleme neuromotorii, iar cea a vitaminei B_{12}, vitaminei A, niacinei şi folatului – cu defecte ale sistemului nervos central. Se recunoaşte şi rolul important al folatului în prevenirea defectelor tubului neural.

Creşterea fetală se desfăşoară în trei etape. În prima etapă are loc creşterea numărului de celule – etapa hiperplazică – fiind necesare cantități crescute de vitamina B_{12} şi folat. Ulterior se desfăşoară o etapă hipertrofică, în care celulele cresc în dimensiuni, când trebuie asigurate cantități suficiente de aminoacizi şi vitamină B_6. În ultima etapă predomină procesele hiperplazice, rata diviziunilor celulare fiind diminuată. Nutriția inadecvată în timpul proceselor de creştere fetală va genera apariția retardului de creştere intrauterină şi a greutății mici la naş-

tere. Este important însă de precizat faptul că încetinirea creşterii datorată unei nutriții deficitare este adesea compensată atunci când se realizează intervenția nutrițională adecvată, subliniindu-se importanța unor astfel de măsuri în timpul sarcinii, care pot fi benefice asupra proceselor de creştere fetală.

Sarcina este pentru viitoarea mamă o perioadă a transformărilor anatomice, metabolice şi psihologice necesare atât adaptării organismului matern, cât şi susținerii creşterii şi dezvoltării produsului de concepție.

Modificarea compoziției corporale:

- creşterea greutății corporale materne;
- creşterea masei de țesut adipos matern, utilizată ca sursă de energie atât în perioada sarcinii, cât şi ulterior în timpul lactației;
- creşterea cantității de proteine atât la nivel matern cât şi la nivel fetal, încorporate în multitudinea de țesuturi noi care apar.

Modificări metabolice:

- creşte rata metabolismului bazal cu 15-20%; profilul hormonal al sarcinii determină apariția insulinorezistenței, favorizând lipoliza şi utilizarea lipidelor ca sursă de energie.

Modificări hemodinamice şi ale volumului sanguin:

- creşterea volumului sanguin şi plasmatic şi creşterea masei eritrocitare (mai lent decât volumul plasmatic); ca o consecință a acestui fapt, are loc o scădere a valorilor hemoglobinei, hematocritului (nivelul cel mai redus apare în trimestrul II) şi albuminei, scăderea nivelului seric al vitaminelor hidrosolubile, făcând astfel dificilă identificarea biochimică a unor deficiențe nutriționale. O creştere inadecvată a volumului sanguin, determinată de malnutriția maternă, poate fi exprimată de niveluri crescute ale hemoglobinei şi hematocritului.

Modificări ale aparatului repirator:

- creşterea frecvenței respiratorii, creşterea consumului de oxigen (cu aproximativ 15%) ca urmare a intenselor procese metabolice care au loc.

Modificări gastrointestinale:

- creşterea apetitului;
- alterarea gustului;
- relaxarea musculaturii tractului gastrointestinal sub acțiunea progesteronului, ce determină diversele simptome neplăcute asociate sarcinii (pirozisul, constipația);
- scăderea motilității gastrointestinale determină de asemenea absorbția crescută a unor nutrienți, cum ar fi fierul şi calciul. Absorbția fierului poate creşte cu aproximativ 40%, spre deosebire de acidul folic, la care nu s-a demonstrat o creştere a absorbției.

Modificări ale funcției renale:

- creşterea excreției renale de sodiu sub acțiunea progesteronului, compensată de o creştere a secreției de aldosteron şi renină;
- creşterea ratei de filtrare glomerulară cu 50%, unul din efectele adverse fiind apariția aminoaciduriei, care poate favoriza apariția carențelor nutriționale;
- reabsorbția tubulară mai puțin eficientă poate să determine apariția glicozuriei, dar şi creşterea excreției vitaminelor hidrosolubile şi a unor aminoacizi.

Particularități nutriționale în perioada sarcinii

Recomandările actuale privind nutriția în timpul sarcinii pun accentul pe creşterea optimă în greutate a femeii gravide pe parcursul sarcinii şi pe consumul adecvat de calorii, vitamine şi minerale necesare dezvoltării fătului şi prezervării sănătății materne.

Necesarul energetic

Creşterea necesarului caloric este justificată din două motive: asigurarea energiei pentru intensele procese metabolice care au loc şi cruțarea proteinelor necesare construcției tisulare.

Recomandările curente sunt de creştere a consumului caloric cu 300 kcal/zi, adolescentele gravide sub 18 ani necesitând un supliment de 500 kcal/zi. Sunt necesare minim 36 kcal/kgcorp pentru utilizarea adecvată a proteinelor. Necesarul energetic creşte în cazul femeilor active sau cu deficiențe nutriționale şi la femeile cu sarcini gemelare, ajungând la 2500-3000 kcal/zi.

Creşterea ponderală optimă în timpul sarcinii

Există patru componente principale care determină creşterea în greutate a femeii gravide: 1) creşterea volumului sanguin şi a lichidelor extracelulare; 2) dezvoltarea unor țesuturi materne (uter, sâni); 3) dezvoltarea produsului de concepție şi a placentei; 4) depozitele materne de lipide şi proteine.

Distribuția câştigului ponderal într-o sarcină normală:

Greutatea fetală	3400 g
Placenta	450 g
Lichidul amniotic	900 g
Creşterea în greutate a uterului	1100 g
Creşterea în greutate a sânilor	1400 g
Creşterea volumului sanguin	1800 g (1500 ml)
Depozite materne	1800-3600 g
Total	11 000-13 000 g

Creşterea ponderală adecvată în timpul sarcinii este esențială pentru succesul sarcinii şi indică un consum caloric optim, fiind considerată un indicator al nutriției materne. IMC-ul din perioada preconcepțională este utilizat pentru a calcula câştigul ponderal optim în perioada gestației.

Creştere ponderală recomandată în cursul sarcinii

IMC pregestațional (kg/m^2)	Câştig ponderal recomandat (kg)
< 19,8	12,5 - 18
19,8 - 26	11,5 - 16
26 - 29	7 – 11,5
> 29	> 7
Sarcină cu gemeni	5,2 – 20,4
Sarcină cu tripleți	22,7

Câştigul ponderal sub cel recomandat este asociat cu creşterea riscului de mortalitate perinatală şi retardul creşterii intrauterine. Depăşirea greutății recomandate se asociază cu o greutate mare a fătului la naştere şi cu riscul complicațiilor date de disproporția feto-pelvină.

Deşi multe femei sunt îngrijorate de creşterea în greutate pe parcursul sarcinii, în această perioadă nu trebuie să existe diete restrictive. Restricția calorică este nocivă atât pentru făt cât şi pentru mamă, curele de slăbire fiind categoric interzise pe parcursul gravidității.

Necesarul de macronutrienți este similar cu cel al femeilor negravide, cu excepția necesarului de proteine care este crescut în sarcină.

Carbohidrați **-** se recomandă ca 50-60% din caloriile zilnice să provină din glucide, consum necesar pentru a cruța utilizarea proteinelor ca sursă de energie.

Lipide - se recomandă un consum de 30-35% lipide din totalul caloriilor zilnice.

Proteine - necesarul de proteine creşte în sarcină, acestea fiind destinate susținerii proceselor de formare tisulară maternă şi fetale. Față de femeia negravidă consumul zilnic de proteine trebuie să fie mai mare cu 10 grame. Necesarul de proteine este maxim în trimestrul II şi III de sarcină, când creşterea fetală este rapidă. Femeile gravide care nu consumă carne trebuie să aibă în vedere un aport adecvat de proteine, în special din cele cu valoare biologică mare (ouă, brânză, lapte).

Vitamine şi minerale - procesele fiziologice complexe care au loc în timpul sarcinii determină nu doar creşterea necesarului de proteine, ci şi a celui de vitamine şi minerale. Tendința actuală este de a asigura consumul adecvat al acestor nutrienți prin consumul de suplimente vitaminice şi minerale. O atenție deosebită se acordă consumului de fier şi acid folic.

Fierul - necesarul de fier este mult crescut în timpul sarcinii. Consumul redus de fier este asociat cu riscul de naştere prematură şi cu greutatea fetală scăzută la naştere.

Costul în fier al sarcinii este estimat la aproximativ 900-1000 mg, necesar formării depozitelor de fier ale fătului (300 mg), formării placentei (50-75 mg), creşterii volumului sangvin matern (450 mg), o parte din fier fiind pierdut în timpul naşterii (200 mg).

Pentru a menține depozitele materne de fier şi pentru a preveni instalarea deficitului, aportul zilnic recomandat este cu 15 mg mai mare în sarcină, ajungând la 30 mg/zi. Femeile gravide cu sarcini gemelare şi cele anemice ar trebui să beneficieze de suplimente de fier de 60-100 mg/zi până când hemoglobina ajunge la valori normale, ulterior suplimentarea revenind la 30 mg/zi. Suplimentele de fier trebuie administrate în perioadele interprandiale, preferabil cu băuturi ce conțin acid ascorbic (măreşte absorbția fierului), evitându-se administrarea cu ceai, lapte sau cafea.

Acidul folic - deficiența de acid folic este una din cele mai comune deficiențe în sarcină. Necesarul de acid folic este crescut în această perioadă, acesta fiind necesar sintezei ADN. Deficiența de acid folic în perioada timpurie a sarcinii poate produce defecte ale tubului neural cum sunt spina bifida, anencefalie şi mielomeningocel. Deoarece închiderea tubului neural are loc cel mai adesea înainte ca femeia să ştie că este însărcinată (în prima lună de gestație), efectul suplimentării cu acid folic după această perioadă este minim. Având în vedere

această situație, recomandările experților vizează ca toate femeile aflate la vârsta reproductivă să primească suplimente de acid folic.

Suplimentarea acidului folic este asociată cu creşterea greutății la naştere şi cu reducerea numărului de copii cu greutate mică la naştere, atât în țările dezvoltate cât şi în cele în curs de dezvoltare.

Aportul zilnic recomandat de acid folic este de 400 μg/zi pentru femeile care doresc o sarcină şi un supliment de 200 μg/zi pentru femeile gravide, ajungându-se la o doză de 600 μg/zi echivalent folați pentru gravide. Se recomandă ca pentru gravidele care au avut anterior sarcini afectate de defecte de tub neural suplimentarea să se facă cu 5 mg de acid folic pe zi.

Strategiile privind creşterea consumului de folați includ educarea privind consumul de alimente bogate în folați (legume frunzoase) sau utilizarea zilnică a suplimentelor conținând 400 μg folați, ambele condiții fiind dificil de implementat. Fortificarea alimentelor cu folați ar putea favoriza consumul pasiv de lungă durată, dar ridică problema ingestiei unor doze prea mari (mai mult de 1 mg/zi), resposabile de mascarea semnelor hematologice ale deficitului de vitamina B_{12}. În țările în care se face fortificarea cu folați a făinii de grâu (SUA, Canada) s-a constatat o reducere a defectelor de tub neural cu până la 40%.

Zincul - suplimentarea cu fier şi acid folic ar putea diminua absorbția zincului, unele studii demonstrând legătura dintre deficitul de zinc şi sarcinile cu prognostic nefavorabil, motiv pentru care se recomandă şi suplimentarea acestui mineral în perioada gravidității la femeile care iau mai mult de 30 mg fier pe zi. De asemenea, un supliment de zinc de 15 mg/zi este recomandat gravidelor fumătoare sau consumatoare de droguri şi celor purtătoare de sarcini gemelare.

Calciul - necesarul suplimentar de calciu în timpul sarcinii este de 25-30 g. Consumul adecvat de calciu este important pentru femeile foarte tinere, la care oasele continuă să-şi crească densitatea până la vârsta de 25 de ani. De asemenea, se consideră că o parte din calciul depozitat în oase se va constitui într-o rezervă necesară în perioada lactației. O cantitate adecvată de calciu este obținută relativ uşor prin consumul de alimente bogate în calciu (produse lactate), iar când necesarul nu poate fi obținut din surse alimentare se recomandă suplimentarea cu aproximativ 600-1000 mg/zi calciu, ținându-se cont de limita superioară maximă admisă de 2500 mg/zi, similară cu cea a femeilor negravide.

Iodul - deficiența maternă de iod este responsabilă de apariția hipotiroidiei la nou-născut, cu consecințe nefaste pentru acesta. Organizația Mondială a Sănătății estimează că 20 milioane de oameni de pe tot globul suferă de retard mintal, consecință a deficitului matern de iod care ar fi putut fi prevenit prin suplimentarea acestuia.

Hormonii tiroidieni sunt necesari dezvoltării normale a creierului şi proceselor de creştere. Manifestările deficitului de iod care conduc la apariția cretinismului sunt cu atât mai importante cu cât deficitul apare la începutul sarcinii şi pot fi prevenite prin corectarea deficitului matern în primele 3 luni de sarcină. Aportul zilnic recomandat de iod este de 175 μg/zi.



Vitamina D - deficiența vitaminei D este asociată cu tulburări ale metabolismului calciului atât la mamă cât şi la făt, fiind responsabilă de apariția

hipocalcemiei şi a tetaniei la nou-născut şi a osteomalaciei la mamă.

Deficitul de vitamină D este întâlnit frecvent la gravidele din țările nordice (datorită expunerii reduse la soare, mai ales în lunile de iarnă) şi la cele care au un aport alimentar redus de vitamină D, motiv pentru care în unele țări se practică fortifierea produselor lactate cu vitamina D.

Aportul zilnic recomandat este de 5 µg/zi de vitamina D (200 UI), similară cu cea a femeilor negravide, suplimentarea zilnică cu 5 µg/zi fiind necesară doar în cazul persoanelor vegetariene, a celor cu expunere limitată la soare sau a celor care evită produsele lactate fortificate. Aportul maxim admis este de 50 µg/zi, dozele excesive putând duce la hipercalcemie fetală severă.

Vitamina A - nivelurile scăzute de vitamina A sunt asociate cu naştere prematură, retard al creşterii intrauterine şi greutate mică la naştere. Deficitul de vitamina A nu este o situație frecvent întâlnită, o atenție sporită fiind însă acordată excesului de vitamina A pe parcursul sarcinii. Folosirea analogilor de vitamina A (isotretinoin – utilizați în tratamentul acneii chistice) în primele luni de sarcină poate genera avorturi spontane şi malformații congenitale (anomalii ale sistemului nervos central, cardiovasculare sau faciale). Doze mari de vitamina A (20 000-50 000 UI) pot produce efecte similare, dar doze comparabile de carotenoizi par a nu avea efect toxic.

Vitamina C - studii recente demonstrează asocierea dintre deficitul de vitamina C şi preeclampsie sau ruptura prematură de membrane. Se recomandă o creştere a consumului cu 10 mg/zi la femeile gravide.

Substanțe interzise în sarcină

Alcoolul – Consumul abuziv de alcool este contraindicat în sarcină şi în perioada pregestațională, datorită efectelor teratogene ale acestuia. În plus, alcoolul interferă cu absorbția şi metabolismul nutrienților.

Gravidele mari consumatoare de alcool au un aport nutrițional deficitar în vitamine din grupul B, folați şi proteine, la acest grup de paciente fiind adesea recomandate suplimente nutriționale. Prescrierea suplimentelor nutriționale nu trebuie să descurajeze însă efortul de a le convinge pe aceste femei să renunțe la consumul de alcool.

Fumatul – Gravidele fumătoare au risc crescut de anomalii placentare şi afectare fetală (prematuritate, greutate mică la naştere, dezvoltare intelectuală deficitară) datorate tulburărilor de transport al oxigenului. Fumatul determină o scădere a nivelelor serice ale vitaminei C, fiind recomandate suplimente nutriționale de vitamina C gravidelor fumătoare; de asemenea creşte necesarul de fier, zinc şi folat. Femeile care fumează trebuie încurajate să renunțe la fumat.

Se interzice de asemenea consumul de ***droguri ilicite*** (cocaina, heroina) pe parcursul sarcinii. Pe langă efectele nocive pe care îl au asupra dezvoltării fetale, consumul de droguri interferă cu statusul nutrițional matern, reducând apetitul şi aportul de hrană, determinând în plus scăderea mijloacelor financiare şi adesea a motivației pentru un comportament alimentar adecvat. Utilizarea drogurilor administrate i.v. creşte riscul îmbolnăvirii de HIV/SIDA, care poate fi transmisă la făt în timpul sarcinii sau în perioada de lactație.

Cofeina – Există controverse în privința unui nivel acceptabil al consumului de cofeină pe parcursul sarcinii. În SUA, Food and Drug Administration recomandă limitarea consumului de cofeină în sarcină şi, dacă este posibil, evitarea ei completă, având în vedere efectele teratogene ale acesteia în studiile

pe animale. La oameni studiile indică o asociere a dozelor mari de cofeină (peste 300 mg/zi) cu greutatea mică la naştere. Sursele principale de cofeină sunt reprezentate de cafea, ceai, cacao, ciocolată şi băuturile de tip cola.

Probleme gastrointestinale asociate sarcinii

Greţurile şi vărsăturile – sunt frecvent întâlnite în primul trimestru de sarcină.

Etiologia acestora este legată de modificările hormonale din sarcină, deşi mecanismul de apariţie nu este pe deplin cunoscut. La majoritatea femeilor simptomele dispar după săptămâna a 12-a de sarcină şi nu pun probleme legate de creşterea în greutate. Se recomandă consumul de alimente bogate în carbohidraţi, cum ar fi biscuiţii, pâinea şi cerealele, înainte de ridicarea din pat, consumul de lichide între mese şi evitarea alimentelor bogate în grăsimi şi a cofeinei.

Refluxul gastro-esofagian şi saţietatea precoce – Aceste probleme sunt de obicei caracteristice perioadelor târzii a sarcinii şi, deşi nu au un efect important asupra statusului nutriţional, pot fi ameliorate prin recomandări nutriţionale. Se recomandă mese frecvente şi în cantitate redusă, consumul de lichide în perioada interprandială, evitarea alimentelor condimentate şi a citricelor, a alimentelor bogate în grăsimi (întârzie golirea gastrică). În ultimele luni de sarcină trebuie evitată poziţia declivă după masă, ultima masă recomandându-se cu 2-3 ore înainte de culcare.

Constipaţia **–** Nivelele crescute de progesteron, presiunea exercitată de uterul gravid şi eventualele suplimente de fier pot conduce la apariţia acesteia. Se recomandă creşterea consumului de fibre alimentare şi a ingestiei de lichide, precum şi creşterea activităţii fizice.

Pica **–** Reprezintă ingestia de substanţe fără valoare nutritivă, cum ar fi praf, pietre, păr, cretă. Acest tip de comportament alimentar apare mai frecvent în mediul rural şi în special la cei cu istorie familială de pica. Motivele care conduc spre ingestia acestor tipuri de substanţe par a fi legate de tradiţiile locale, care pretind că ele au un efect benefic, limitând senzaţia de greaţă şi tensiunea nervoasă.

Consecinţa acestui obicei alimentar este malnutriţia. Unele substanţe pot conţine componente toxice, iar altele interferă cu absorbţia unor minerale (cum ar fi fierul). Consumul excesiv de amidon poate contribui la apariţia obezităţii şi este dăunător la femeile cu diabet zaharat.

Siguranţa alimentară în timpul sarcinii

Contaminarea alimentelor cu *contaminanţi externi* sau cu *factori infecţioşi* este o problemă importantă în perioada gravidităţii. *Contaminanţii externi*, cum ar fi sărurile metalelor grele, au potenţial teratogen. Surse posibile ale acestora sunt reprezentate de consumul de peşte din ape contaminate şi în special al peştilor mari (rechin, peştele spadă), care pot acumula cantităţi mai mari. Consumul de peşte crud (sushi) trebuie evitat pe parcursul sarcinii.

Dintre *factorii infecţioşi* o atenţie sporită trebuie acordată infecţiilor cu *Listeria monocytogenes* şi *Toxoplasma gondi*.

Modificările imunologice asociate sarcinii cresc posibilitatea producerii infecţiei cu *Listeria monocytogenes*, responsabilă de afectarea fetală severă. Infecţia este mai frecventă la persoanele imunocompromise. Sarcina reprezintă o

stare de relativă imunodepresie şi, în rarele cazuri de infecție transplacentară, are loc decesul fătului. Posibilitatea apariției acestei infecții este amplificată de persistența acestei bacterii chiar şi în alimentele refrigerate. Se recomandă evitarea consumului de brânzeturi moi de către femeile gravide.

Toxoplasmoza cu debut în perioada sarcinii este responsabilă de apariția malformațiilor fetale. Această infecție este asociată frecvent contactului cu pisici, dar poate fi produsă şi de consumul de carne crudă sau incomplet preparată termic.

Pentru prevenirea toxoplasmozei şi a altor infecții, femeile gravide trebuie să evite consumul produselor din carne (în special pui sau peşte) incomplet preparate termic şi consumul de lactate şi sucuri nepasteurizate.

NUTRIȚIA ÎN PERIOADA LACTAȚIEI

Secreția lactată este un proces consumator de energie. Producția a 100 ml lapte necesită 85 de kilocalorii. În primele 6 luni de lactație se produc în medie aproximativ 750 ml lapte pe zi, cu o variație între 550 şi 1200 ml. Nutrienții necesari producerii laptelui provin atât din aportul nutrițional al mamei, cât şi din rezervele ei. Nevoile nutriționale din perioada lactației sunt mai mari decât cele din sarcină. În primele 4-6 luni nou-născutul îşi dublează practic greutatea de la naştere. Cantitatea de lapte matern secretată în primele 4 luni reprezintă aproape echivalentul costului energetic total al sarcinii. Totuşi, o parte din necesar va fi acoperit de rezervele energetice şi de nutrienți acumulate pe parcursul sarcinii.

Laptele matern este sursa ideală de hrană pentru nou-născut, conținând o varietate de nutrienți, factori de apărare, hormoni care nu pot fi furnizați de preparatele comerciale de lapte.

Beneficiile alăptării la sân

- oferă o cantitate optimă de nutrienți cu o mare biodisponibilitate;
- oferă protecție imunologică împotriva unor boli infecțioase, în special respiratorii şi gastrointestinale;
- reduce riscul alergiilor alimentare la nou-născut;
- laptele matern este un aliment proaspăt, ieftin şi furnizat la o temperatură optimă;
- oferă protecție împotriva unor boli cronice cum ar fi diabetul zaharat de tip 1;
- creează o legătură afectivă puternică între mamă şi copil;
- facilitează contracțiile uterine şi controlează hemoragiile postpartum;
- promovează scăderea în greutate şi revenirea la greutatea anterioară sarcinii.

Măsuri de promovare a alăptării la sân

- educație asupra beneficiilor alăptării la sân în timpul controalelor prenatale;
- furnizarea de materiale educaționale care promovează alăptarea la sân;
- familiarizarea cu problemele obişnuite ale alăptării şi mijloacele de rezolvare a acestora;

- măsuri pentru inițierea alăptării la sân în prima oră după naştere;
- încurajarea inițiativelor intraspitaliceşti pentru promovarea alăptării la sân;
- sprijinirea acțiunilor de descurajare a suplimentelor şi a biberoanelor, în mod special la inițierea alăptării.

Se recomandă ca alăptarea să dureze cel puțin şase luni, preferabil un an, combinată cu suplimentarea adecvată cu alimente semisolide cu densitate energetică crescută.

Femeile care îşi alimentează mai mult de 6 luni copiii sunt cele care sunt consiliate adecvat de personalul medical. Sprijinirea alimentării la sân trebuie realizată de toți membrii echipei medicale de îngrijire a gravidei şi trebuie realizată prin strategii adecvate pentru educație şi management al problemelor apărute.

Recomandările nutriționale generale materne în perioada lactației includ:

- continuarea unei diete echilibrate;
- creşterea consumului de lichide, recomandându-se consumul unui pahar de apă, suc sau lapte de câte ori se alăptează şi la fiecare masă; se vor evita băuturile cofeinizate;
- evitarea mâncărurilor condimentate, care pot altera gustul laptelui;
- medicamentele se vor administra doar cu prescripție medicală;
- se interzice consumul de droguri, fumatul activ şi pasiv;
- evitarea alăptării în cazul mamelor HIV pozitive;
- consumul moderat de alcool şi cafea nu pare să afecteze lactația şi sănatatea nou-născutului.

Particularități nutriționale în timpul lactației

Femeile care alăptează trebuie să-şi asigure nevoile nutriționale printr-o dietă echilibrată, preferabilă suplimentelor nutriționale. Dozele zilnice recomandate sunt mai mari pentru majoritatea nutrienților decât cele din sarcină, cu excepția calciului, vitaminei D şi fosforului. Mamele care au diete restrictive (vegetarienele) au însă adesea nevoie de suplimente pentru a-şi asigura nivelul optim de nutrienți.

Necesarul energetic - se recomandă o creştere a consumului caloric cu 500 kcal/zi. Deşi consumul energetic necesar producerii laptelui matern este mai mare, rezervele de energie stocate sub forma de țesut adipos în timpul sarcinii vor fi mobilizate, ajutând la revenirea la greutatea din perioada pregestațională. O uşoară restricție calorică ar putea accelera pierderea în greutate dar, ca şi perioada sarcinii, lactația nu e o perioadă pentru cure de slăbire. Femeile care alăptează pierd aproximativ 0,5-1 kg pe lună. Se recomandă însă să nu existe o scădere mai mare de 2 kg pe lună.

Necesarul de macronutrienți este similar femeilor negravide, cu excepția necesarului de proteine, care creşte în perioada lactației.

Necesarul de proteine – față de aportul de 50 g/zi proteine recomandat femeilor negravide se recomandă în perioada lactației o creştere cu 15 g a aportului zilnic de proteine.

Necesarul de carbohidrați şi lipide – nu există recomandări speciale pentru consumul de glucide şi lipide pe parcursul lactației, o dietă care asigură

15-30% din necesarul energetic sub formă de lipide şi 50-60% sub formă de glucide fiind considerată adecvată. Se consideră important tipul de acizi graşi consumați, care se pare că influențează tipul de acizi graşi secretați în laptele matern. Acidul linolenic şi derivații acestuia acidul docosahexaenoic şi eicosapentaenoic joacă un rol important în dezvoltarea sistemului nervos central şi a retinei.

Vitamine şi minerale – cantitatea de **calciu** secretată în laptele matern este de 210 mg/zi. Se recomandă creşterea aportului de calciu în lactația prelungită, observându-se o reducere a densității osoase în relație cu volumul laptelui matern. Densitatea osoasă este rapid restaurată după întreruperea lactației şi nu există dovezi privind creşterea riscului pentru osteoporoză în perioada postmenopauzală. Datele actuale nu indică o creştere a necesarului de **vitamina D** în timpul lactației. Suplimentarea cu 10 µg/zi este necesară în cazul femeilor care evită consumul de produse lactate, ouă şi peşte, ca şi pentru cele cu expunere limitată la soare.

Vitamina A nu necesită suplimentare în țările dezvoltate. În zonele cunoscute cu deficiențe nutriționale ale vitaminei A este necesară suplimentarea (dozele recomandate variază între 800-1300 UI/zi), cu precauțiile legate de efectele teratogene ale dozelor mari.

Vitaminele hidrosolubile din laptele matern sunt legate de aportul nutrițional al mamei, răspunzând rapid la suplimentarea acestora în dietă.

Nivelul **piridoxinei** şi al **vitaminelor A**, **D** şi **B_{12}** din lapte sunt cele mai expuse la scădere în cazul deficiențelor nutriționale materne.

Nivelul **folatului** din laptele matern este relativ constant, fiind estimat la 85 µg/l. Se recomandă o suplimentare a aportului matern cu 100 µg echivalenți folați pe zi.

În general mamele care alăptează sunt considerate ca având risc mare pentru deficiențe nutriționale şi energetice. O atenție specială trebuie acordată:

- vegetarienelor;
- femeilor care țin cure de slăbire;
- femeilor care nu consumă produse lactate;
- femeilor cu venituri reduse.

Femeile cu obiceiuri alimentare restrictive, cum sunt vegetarienele, trebuie să primească consiliere nutrițională adecvată. Nu există motive pentru a descuraja alimentarea la sân la aceste femei, nevoile suplimentare la această categorie de persoane fiind susținute prin suplimente nutriționale.



NUTRIŢIA VÂRSTEI A TREIA

Deşi odată cu îmbătrânirea apar în organism procese de declin inevitabil, factorii nutriţionali joacă un rol important în prevenirea accelerării acestor fenomene, cât şi în îmbunătăţirea calităţii vieţii. Studierea procesului de îmbătrânire ia în calcul nu numai durata vieţii, dar şi capacitatea ei productivă. Aşa-numita „îmbătrânire productivă” tinde să înlocuiască modelul comun al îmbătrânirii (de declin inevitabil şi de dependenţă) cu cel care promovează productivitatea economică şi socială la vârste înaintate, punându-se accentul în mod deosebit pe calitatea vieţii, un indicator strâns legat de statusul nutriţional.

Vârsta la care o persoană devine bătrână din punct de vedere demografic este de 65 de ani. În prezent datorită numărului mare de persoane ce depăşesc această vârstă şi a eterogenităţii demografice a acestora, se iau în considerare trei grupe de vârstă ale bătrâneţii: 65-74 ani (*young old*), 75-84 ani (*old*), peste 85 ani (*old old*).

Îmbătrânirea este un proces continuu, un fenomen complex ce include modificări moleculare, celulare, fiziologice şi psihologice.

Modificări fiziopatologice asociate îmbătrânirii

Recunoaşterea modificărilor fiziopatologice ce survin o dată cu îmbătrânirea este esenţială pentru înţelegerea nevoilor nutriţionale şi a factorilor care influenţează aportul nutriţional.

ORGAN SISTEM	MODIFICĂRI	REZULTAT
Compoziţie corporală	↓ Masei slabe ↓ Masei musculare	↓ Forţei musculare
	↑ Ţesutului adipos	↓ Metabolismului bazal
	↓ Cantităţii de apă	↓ Concentraţiei de vitamine hidrosolubile
Modificări digestive	Pierderea danturii	Restrângerea aportului alimentar
	Tulburări de deglutiţie	
	Disfuncţii esofagiene	
	Gastrită atrofică	↓ Absorbţiei acidului folic, vit. B_{12}, Fe
	↓ Activităţii lactazei	Evitarea produselor lactate (↓ aportului de Ca)
Alterarea funcţiei hepatice	↓ Activităţii enzimatice de metabolizare a medicamentelor	Încetinirea metabolismului unor medicamente
Alterarea funcţiei renale	↓ Ratei filtrării glomerulare	↓ Eliminării medicamentelor
Alterarea imunităţii	↓ Imunităţii mediate celular	↓ Răspunsului imun mediat celular
	↓ Imunităţii umorale	Autoimunitate
Ţesut osos	↓ Densităţii osoase	↑ Riscului pentru fracturi

Recomandări nutriționale la persoanele vârstnice

Până nu demult, recomandările nutriționale pentru persoanele sănătoase peste 51 de ani erau extrapolate pornind de la cele ale adultului tânăr. Existau aceleaşi recomandări pentru toate persoanele peste 51 de ani, fără stratificări în funcție de vârstă.

Recent s-au stabilit, pe baza evaluărilor ştiințifice, recomandări nutriționale diferite pentru grupurile de vârstă cuprinse între 51 şi 70 de ani şi peste 70 de ani, singurele diferențe existând totuşi numai în recomandările privind necesarul de vitamina D.

Necesarul energetic şi activitatea fizică

Necesarul energetic al persoanelor vârstnice se reduce datorită:

- scăderii activității fizice odată cu înaintarea în vârstă;
- scăderii metabolismului bazal (cu aproximativ 10-20%) datorită schimbării compoziției corporale şi reducerii masei slabe.

Această reducere a consumului caloric trebuie să determine consumul unor alimente cu conținut caloric redus, dar dense în nutrienți.

Menținerea activității fizice împreună cu adoptarea unei diete echilibrate pare a fi cheia pentru obținerea stării de bine, întârziind procesele de declin ce acompaniază îmbătrânirea. Persoanele care îşi mențin un grad de activitate fizică pot consuma mai multe calorii, acestea aducând o cantitate mai mare de nutrienți. Orice fel de activitate fizică, chiar zece minute de mers pe jos, poate reprezenta un beneficiu. Activitatea fizică regulată este asociată cu scăderea mortalității şi a morbidității legate de vârstă.

Carbohidrați – recomandările sunt similare cu cele ale adulților. Se recomandă ca 50% din caloriile zilnice să provină din glucide, punându-se accentul pe consumul glucidelor complexe, fără a contraindica însă consumul glucidelor simple. Consumul de glucide complexe este necesar pentru respectarea unui consum adecvat de fibre alimentare, persoanele vârstnice suferind adesea de constipație. Se recomandă consumul frecvent de cereale, pâine integrală, legume şi fructe, consumul zilnic recomandat de fibre fiind între 25-35 g/zi.

Proteine – necesarul recomandat este de 0,8 g/kgcorp/zi. Există însă argumente pentru creşterea aportului la 1-1,25 g/kgcorp/zi, ținând cont că, odată cu înaintarea în vârstă, are loc o scădere a aportului proteic simultan cu scăderea aportului energetic. Necesarul de proteine creşte în cazul bolilor consumptive şi în perioada convalescenței. Reducerea aportului de proteine influențează masa slabă, răspunsul imun şi funcția musculară, întârziind vindecarea rănilor şi prelungind convalescența.

Lipide – consumul de lipide trebuie să furnizeze 20-30% din totalul caloriilor zilnice, acestea fiind surse de energie şi acizi graşi esențiali, fiind în plus necesare pentru absorbția vitaminelor liposolubile. Evitarea unui consum exagerat de lipide şi consumul preponderent al lipidelor din surse vegetale sunt recomandări rezonabile pentru vârsta a treia. Lipidele nu trebuie să depăşească 30% din consumul caloric total, fiind recomandat ca grăsimile saturate să fie maxim 8% din calorii. Restrângerea aportului de lipide sub 20% din totalul caloriilor afectează negativ gustul, sațietatea şi calitatea dietei.

Vitamine şi minerale

Vitamina D şi calciul – deficitul vitaminei D la persoanele vârstnice se datorează unor factori diverşi: scăderea aportului alimentelor ce conțin vitamina D, evitarea produselor lactate, reducerea expunerii la soare (la cei imobilizați), reducerea precursorilor de vitamină D la nivelul pielii, scăderea hidroxilării la nivel hepatic şi renal. Sinteza de vitamină D la nivelul pielii este redusă cu aproximativ 60% la persoanele vârstnice.

Deficiența de vitamină D se reflectă în homeostazia calciului şi a fosforului, a căror concentrație serică se reduce. Masa osoasă scade odată cu vârsta, crescând astfel riscul de apariție a fracturilor.

Se discută implicarea vitaminei D în prezervarea masei musculare la persoanele vârstnice, suplimentarea cu vitamina D având ca beneficiu potențial prezervarea masei musculare şi deci a abilității fizice. Consumul recomandat de vitamina D este de 10 µg/zi pentru persoanele între 51-70 de ani şi 15 µg/zi pentru persoanele cu vârsta peste 70 ani. Sursele alimentare de vitamină D sunt reprezentate de produsele lactate fortificate, uleiul de peşte şi ficatul. Suplimentarea cu preparate de vitamină D şi calciu este necesară persoanelor instituționalizate şi în special celor cu expunere limitată la soare, pentru îmbunătățirea densității osoase şi prevenirea apariției fracturilor. Creşterea depozitelor adipoase în cazul persoanelor vârstnice creşte riscul apariției hipervitaminozei D, administrarea suplimentelor trebuind să fie supravegheată cu atenție, în special la pacienții cu antecedente de calculi, hiperparatiroidism primar sau sarcoidoză.

Aportul deficitar de **calciu** se întîlneşte la persoanele vârstnice, la care aportul de lapte şi derivate din lapte este scăzut. De asemenea, un consum crescut de fibre negativează balanța calciului, interferând cu absorbția.

Deşi calciul nu poate ameliora în totalitate pierderea masei osoase în perioada postmenopauză generată de deficitul de estrogeni, s-a demonstrat că o creştere a aportului de calciu este benefică pentru menținerea densității osoase. Ca urmare, se recomandă o creştere a aportului zilnic de calciu la 1200-1500 mg/zi la persoanele peste 50 de ani.

Sodiul şi potasiul – se recomandă o reducere a aportului de sodiu la 2-4 g/zi în cazul persoanelor cu afecțiuni cardiovasculare şi suplimentarea dietei cu potasiu şi magneziu la cei care utilizează diuretice.

Vitamina B_{12} – recomandările actuale sunt de 2,4 µg/zi atât pentru femei cât şi pentru bărbați. Deficitul acestei vitamine se întâlneşte frecvent la persoanele vârstnice, fiind asociat cu o prevalență crescută a gastritei atrofice. De asemenea, datorită faptului că vitamina B_{12} se întâlneşte numai în produsele de origine animală, unii vârstnici vor avea un aport vitaminic redus secundar scăderii consumului de produse animale, vegetarienii fiind în mod special afectați.

Datorită prevalenței crescute a gastritei atrofice la acest grup de vârstă sunt recomandate frecvent suplimente nutriționale de vitamina B_{12}, una din puținele situații în care suplimentele sunt preferate alimentelor în atingerea obiectivelor nutriționale.



Atât **folatul** cât şi vitamina B_{12} sunt necesare conversiei homocisteinei în metionină; un consum de folat mai mic de 400 µg/zi este asociat cu un nivel crescut al homocisteinei, considerat un factor de risc independent pentru apariția bolilor cerebrovasculare şi coronariene. Studii recente asociază hiper-homocisteinemia cu tulburările cognitive din boala Alzheimer, aducând astfel argumente pentru implicarea afectării vasculare în patogenia acestei boli. Se recomandă un consum de 400 µg echivalenți folați pe zi.

Antioxidanții – se discută rolul vitaminei E, vitaminei C şi a beta caro-tenului în procesul de îmbătrânire şi de apariție a bolilor cronice. Vitamina E pare a reduce riscul cardiovascular, diminuând susceptibilitatea LDL la oxidare, însă trialurile clinice nu au demonstrat rolul acesteia în prevenția bolilor cardiovascu-lare. De asemenea, studii recente nu aduc dovezi certe privind efectul benefic al suplimentării cu antioxidanți în prevenirea bolilor cronice asociate îmbătrânirii.

Fierul - Aportul de 8 mg/zi recomandat adulților este indicat şi la vârsta a treia.

În cazul femeilor apare o îmbunătățire a statusului fierului odată cu apariția menopauzei. Deficitul de fier apare în cazul aportului inadecvat, în cazul deficitului de absorbție datorat aclorhidriei gastrice sau în cazul existenței unor boli inflamatorii cronice sau neoplazice. Pierderile de sânge asociate herniei hia-tale, ulcerelor peptice, hemoroizilor şi neoplaziilor apar mult mai frecvent la vârsnici.

Apa – consumul trebuie să fie de cel puțin 30 ml/kgcorp/zi pentru a evita pericolul deshidratării. Cantități suplimentare sunt necesare pentru a compensa pierderile prin vărsături, diaree, febră şi transpirații. La bătrâni pierderea senzației de sete determină reducerea aportului de lichide, aceştia trebuind să fie încurajați să bea cel puțin 1,5-2 litri de lichide în fiecare zi. Deshidratarea poate să apară în special la cei la care senzația de sete este diminuată sau la cei care, datorită problemelor legate de incontinența urinară sau de dificultatea de a se deplasa la baie, evită în mod voluntar ingestia de lichide.

Vârstnicii pot fi încadrați în două forme de ***malnutriție***, una *generalizată* (în care există deficiențe nutriționale multiple) şi una cauzată de *deficiențe nutriționale izolate*, în care un anumit grup de alimente este deficitar în dietă. Se consideră că un număr mare de vârstnici pot fi încadrați într-o formă subclinică de malnutriție, aceasta însemnând că aportul alimentar în nutrienți este insufici-ent, rezervele organismului fiind epuizate. Expunerea la orice formă de stress care ar reduce aportul alimentar sau ar creşte necesarul va duce rapid la apariția semnelor clinice ale denutriției.

Deoarece semnele unei nutriții deficitare sunt adesea trecute cu vederea, se pune accentul pe elaborarea unor planuri de screening al malnutriției la persoanele vârstnice şi de găsire a unor modalități de prevenire a acesteia. În SUA a fost elaborat un program de screening destinat îmbunătățirii statusului nutrițional al persoanelor vârstnice – NSI (Nutrition Screening Initiative), care include metode de evaluare destinate unor niveluri diferite de intervenție asupra stării nutriționale a vârstnicilor. Una din metodele folosite este reprezentată de un chestionar care are rolul de a atrage atenția asupra factorilor de risc ai

malnutriției, fiind în același timp un instrument de evaluare/autoevaluare a statusului nutrițional (vezi capitolul 6).

Principalele recomandări necesare sporirii rezervelor fiziologice și nutriționale ale vârstnicilor sunt:

- să consume o gamă cât mai largă de alimente;
- să practice exerciții fizice cu rol în menținerea masei osoase și a masei slabe;
- să se implice în activități sociale;
- să evite abuzul de alcool, consumul excesiv de cofeină și medicația inutilă.

Măsuri simple care se pot lua pentru a îmbunătăți nutriția persoanelor vârstnice sunt recomandările de a consuma:

- un pahar de suc de fructe în fiecare zi;
- cereale integrale cu lapte la micul dejun;
- pește sau carne în fiecare zi;
- un pahar de lapte la culcare;
- cel puțin o porție de legume în fiecare zi.

BIBLIOGRAFIE

1. *** Aging and Older Adults. In: Mitchell MK, editor. *Nutrition Across Life Span*, 2nd ed., WB Saunders, Philadelphia, 2003, 429-454
2. Ciofu E, Ciofu C. *Esențialul în pediatrie*, Ed. Medicală AMALTEA, București, 2001
3. Ciocan M., Popa A. Nutriția de-a lungul vieții , în Graur M.:*Nutriție și dietetică* ed. Junimea 2005.
4. Creff AF, Layani D. *Manuel de dietetique en pratique médicale courante*, 5e edition. Masson, Paris, 2004.
5. Gariballa S, Sinclair A. Aging and older people. In: Geissler C, Powers H, editors. *Human Nutrition*. Elsevier, 2005, 3246
6. *** General Concepts of Nutrition. In: Alpers DH, Stenson WF, Bier DM editors. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia, 2002, 40.
7. Gibney M, Macdonald IA. Growth and aging. In: Roche M. Helen, editor. *Nutrition and Metabolism*. Blackwell Science, 2005
8. Gibney M, Macdonald IA. Pregnancy and Lactation. In: Roche M. Helen, editor. *Nutrition and Metabolism*, Blackwell Science, 2005
9. Grodner M, Long S, Deyoung S. Nutrition During Pregnancy. In: *Foundations and Clinical Applications of Nutrition- A Nursing Approach*. Mosby, 2004, 311-33515.
10. *** Grossesse. In: Chevallier L. *Nutrition: principes et conseils*. Paris: Masson, 2003, 84-86
11. Harris N. Nutrition in Aging. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition& Diet Therapy, 2nd edition*. Philadelphia: Saunders, 2004, 318-336
12. Henderson SA, Lenders C. Nutrition in Pregnancy and Lactation. In: Morrison G, Hark L, editors. *Medical Nutrition and Disease*, 2nd Ed., Blackwell Science, 1999, 62-75
13. Iordăchescu F. *Pediatrie*, vol. I, Ed. Național, 1998
14. Kathleen Mahan L, Escott-Stump S. *Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy*, 10th ed, W. B. Saunders Company 2000
15. Martin A. *Apports nutritionels conseillés pour la population française*. 3eme edition, Ed. Lavoisier, 2001
16. *** Maternal and Infant Nutrition. In: Peckenpaugh NJ, Poleman CM, editors. *Nutrition Essentials and Diet Therapy*, 8th edition. W.B. Saunders Company, 1999, 332-344

17. Mitchell MK. Pregnancy. In: *Nutrition Across Life Span,* 2nd edition. Saunders, 2003, 101-142
18. Negrişanu G. *Tratat de Nutriție*, Ed. Brumar, 2005
19. Newton AF. Nutrition in Pregnancy. In: Vanway III CW, Ireton-Jones C, editors. *Nutrition Secrets*, 2nd edition. Hanley& Belfus, 2004, 59-65
20. *** Nutrition and Older People. In: Barker MH, editor. *Nutrition and Dietetics for Health Care*. 10th edition. Churchill Livingstone, 2002, 153-162
21. Pregnancy and Lactation. In: Alpers DH, Stenson WF, Bier DM editors. *Manual of Nutritional Therapeutics,* 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2002, 54-65
22. Rogers K, Worthington P. Pregnancy and Lactation In: Worthington PH, editor. *Practical Aspects of Nutritional Support. An Advanced Practice Guide.* Elsevier, 2004, 916.
23. Shabert JK. Nutrition During Pregnancy and Lactation. In: Mahan K, Escott –Stump S, editors. *Krause′s Food, Nutrition& Diet Therapy, 2nd edition.* Philadelphia: Saunders, 2004, 182-209
24. Voroniuc O. *Elemente de igienă alimentară*. Iaşi: Performantica, 2003, 172
25. WHO Technical Repport Series 96 – Diet, Nutrition and the Preventing of Chronic Diseases – Report of a Joint WHO/ FAO Expert Consultation. *World Health Organization,* Geneva 2003
26. Williams SR. Nutrition for Adults: The Early, Middle, and Later Years. In: *Basic Nutrition and Diet Therap.* Mosby, 2001, 217-221
27. Witt KA, Mihok MA. Lactation and Brest-Feeding In: Mitchell MK, editor. *Nutrition Across Life Span,* 2nd ed, Saunders, 2003, 176-194
28. Worthington PH. *Practical Aspects of Nutritional Support,* Elsevier, 2004
29. Ziegler E, Filorf LJ. *Present Knowledge in Nutrition*, 7th ed, ILSI Press, Washington DC, 1996

capitolul 6 Evaluare nutrițională



EVALUAREA BALANȚEI ENERGETICE

Valoarea energetică a alimentelor şi nevoile energetice ale omului se exprimă în mod obişnuit în kilocalorii, kilogramcalorii, cal sau jouli (J), kilojouli (KJ) sau megajouli (MJ).

Caloria nutrițională sau “caloria 15” este definită de cantitatea de căldură necesară pentru creşterea temperaturii apei de la 14,5°C la 15,5°C (căldura specifică a apei la 15°C şi presiunea constantă fiind definite ca unități). Energia necesară pentru creşterea temperaturii apei de la 14,5°C la 15,5°C poate fi determinată experimental, dar există un grad de incertitudine. Astfel, valorile “caloriei 15” sunt cuprinse între 4,1852 şi 4,1858 Jouli, cu o valoare medie de 4,1855 stabilită de Organizația Internațională a Standardelor.

4,2 kJ reprezintă nivelul de energie (căldură) necesar pentru a creşte temperatura unui litru de apă cu 1°C.

După comitetul de experți ai OMS, termenii de conversie recomandabili între “caloria 15” (nutrițională) şi Jouli sunt:

- 1 kcal = 4,184 kjouli;
- 1000 calorii = 4184 jouli;
- 1000 calorii = 4,184 MJ (megajouli);
- 1 Joule = 0,239 calorii nutriționale;
- 1000 kjouli = 1 MJ = 239 calorii nutriționale.

Valorile energetice ale regimurilor alimentare, cât şi nevoile energetice la om ce depăşesc 1000 kjouli se exprimă în megajouli (MJ).

Valoarea energetică a elementelor calorigene ale organismului folosită în practică este următoarea:

- glucide = 4 kcal/g sau 16,7 Jouli;
- lipide = 9 kcal/g sau 37,7 Jouli;
- proteine = 4 kcal/g sau 16,7 Jouli;
- alcool = 7 kcal/g sau 29,3 Jouli;
- trigliceride cu lanț mediu = 8 kcal/g;
- emulsie lipidică 10% = 1,1 kcal/ml.

În cadrul evaluării balanței energetice a organismului uman se iau în considerare atât aportul cât şi consumul de energie. În perioada de stabilitate ponderală, aporturile energetice sunt echivalente cu cheltuielile şi este logic de a valida evaluarea ingestiei prin măsurarea consumului energetic.

EVALUAREA APORTURILOR ENERGETICE

Evaluarea aportului energetic este una din cele mai importante etape din cadrul realizării bilanțului diagnostic nutrițional.

Cunoaşterea valorii energetice alimentare nu presupune studiul unor căi metabolice, ci numai aprecierea cantitativă a energiei alimentare ce va fi utilizată de organism. Energia chimică conținută în alimente cuprinde:

- cantitatea de energie globală a alimentelor;
- cantitatea de energie utilizată de către organism.

Cele două diferă între ele, deoarece o parte a alimentelor nu sunt absorbite complet în tubul digestiv având un coeficient de utilizare digestivă (CUD) diferit, iar o altă parte a alimentelor nu este oxidată complet în organism (proteinele).

Determinarea cantității de energie ingerată se poate face prin mai multe metode, ce pot fi împărțite în trei categorii:

a) măsurarea căldurii degajate prin oxidarea completă (combustie) a alimentelor, care se realizează cu ajutorul unei bombe calorimetrice; în practică, această tehnică nu mai este folosită;
b) analiza chimică a compoziției alimentelor consumate ce permite cunoaşterea cantității de glucide, lipide, proteine, alcool care ulterior permite calcularea valorii aportului energetic; această tehnică este indispensabilă atunci când alimentele nu sunt foarte bine cunoscute, dar este costisitoare şi laborioasă;

c) folosirea tabelelor de compoziție alimentară (interogatoriul alimentar), care sunt adaptate pentru fiecare țară în parte şi trebuie să țină seama şi de modul de preparare a alimentelor. Este o metodă destul de imprecisă, calitatea rezultatelor depinzând în primul rând de experiența anchetatorului. Cu toate acestea, anchetele alimentare reprezintă una din metodele cele mai larg utilizate în practica curentă.

Evaluarea aporturilor nutriționale (anchete alimentare)

Evaluarea aporturilor nutriționale constă în colectarea de informații cu privire la cantitatea şi tipul alimentelor ingerate şi calculul nutrițional şi energetic pornind de la compoziția lor. Scopurile acestor evaluări sunt variate:

- cunoaşterea ingestiei ca aport energetic total;
- cunoaşterea valorii rației în termeni de alimente;
- cunoaşterea valorii nutritive a rației ingerate;
- cunoaşterea obiceiurilor alimentare;
- cunoaşterea variațiilor sezoniere;
- cunoaşterea cheltuielilor pentru alimente şi a repercusiunilor lor asupra factorului economic şi asupra cantității şi calității alimentelor consumate;
- raportarea consumurilor alimentare la datele clinice;
- compararea efectului intervențiilor educative asupra obiceiurilor alimentare.

Metodele de evaluare a aporturilor energetice sunt reprezentate de *anchetele alimentare* ce pot oferi relații cu privire la consumul nutrițional al unui individ sau al unui grup. Trebuie specificat de la început că nu există o metodă care să permită o evaluare exactă a aportului alimentar. Numărul de alimente disponibile consumului larg este în permanentă creştere, iar compoziția produselor alimentare este în continuă diversificare, ceea ce face practic imposibilă obținerea de date exacte cu privire la aportul real al fiecărui individ, în ciuda informatizării actuale a prelucrării datelor obținute.

Modalitatea de realizare a anchetelor alimentare poate fi:

- studiul statistic al disponibilității alimentare a unei populații;
- studiul pe grupe sociale omogene sau pe instituții;
- ancheta familială;
- ancheta individuală (fiziologică), ce cuprinde:
  - – metoda jurnalului - prin cântărire;
    - prin estimare;
  - – metoda chestionarului de rapel a ultimelor 24 de ore;
  - – metoda chestionarului de frecvență alimentară;
  - – istoria alimentară.

Tehnicile utilizate depind de obiectivele şi durata studiului, de precizia cerută, de numărul indivizilor cercetați şi de cost. Metodele amintite nu țin cont de datele emoționale sau morale ce influențează percepția subiectului cu privire la propria sa alimentație şi, deci, a datelor pe care le oferă în cursul acestor anchete. Din aceste motive, în ultima perioadă, în studiul epidemiologiei nutriționale se face apel tot mai des la cunoştințe de sociologie şi psihologie utilizate în studiul comportamentului uman în ansamblu.

Ancheta alimentară este indispensabilă înaintea oricărei prescripții dietetice, deoarece sfaturile nutriționale fără efectuarea anchetei în prealabil reprezintă, de fapt, stabilirea fie a unui regim standard, fie a unei liste de interdicții.

Estimarea directă a consumurilor alimentare poate fi făcută în timpi reali (prospectivi) sau *a posteriori* (retrospectivi). Metoda cântăririi necesită ca toate alimentele consumate să fie cântărite, pe când în celelalte protocoale cantitățile sunt numai estimate. Metoda păstrării unui carnet este răspândită şi ca statistică a mecanismelor economice. Se notează toate alimentele care se cumpără.

În practica clinică, scopul anchetei alimentare nu este, de fapt, de a determina cu exactitate aporturile individului. Ele dau date mai puțin precise din cauza numeroşilor factori de eroare care țin de protocolul de cercetare sau de individ. În realitate, scopul anchetei alimentare este de a ne face o idee asupra obiceiurilor pacientului în sens larg: gusturi, preferințe, ritm, mod de preparare, orar, locuri de masă, obiceiuri familiale. Ancheta alimentară este, astfel, un suport pentru sfaturi dietetice personalizate.

Metode de culegere a datelor alimentare

1. Metoda jurnalului alimentar

Jurnalul alimentar poate fi ținut de: subiectul anchetat, de un apropiat al său, iar în cazul copiilor sau al persoanelor instituționalizate chiar de către investigator dacă perioda de referință este scurtă (1-7 zile).

A. Jurnalul alimentar **prin cântărire**

Alimentele şi băuturile consumate sunt cântărite înainte de ingestie şi consemnate în jurnal. Cântărirea se poate face pe alimente crude, înainte de prepararea culinară sau pe alimente preparate. Alimentele neconsumate sau părțile necomestibile trebuie cântărite şi scăzute sau estimate ca proporție comestibil/necomestibil. Metoda este precisă, dar scumpă şi facilitează o înregistrare magnetică a cântăririlor. Studiul este de mare precizie, fiind posibil să se prepare mese mai mari şi să se împartă la numărul de persoane pentru porția de referință.

B. Jurnalul alimentar **prin estimare**

Metoda presupune descrierea alimentelor şi a cantităților ingerate. Se descriu natura alimentului şi modul de preparare, iar cantitățile se exprimă prin măsuri culinare (lingură, linguriță, cană), mărimi (mic, mediu, mare) sau număr (de exemplu, fructe, ouă). Porția alimentară se poate compara cu o fotografie de referință.

Avantajele metodei jurnalului alimentar:

- prizele alimentare sunt precise şi conținutul lor poate fi uşor calculat: informațiile sunt corecte din punct de vedere cantitativ;
- studiul pe mai multe zile permite stabilirea obiceiurilor alimentare;
- înregistrarea unor zile repetate de mai multe ori în cursul unui an permite estimarea prizelor alimentare obişnuite ale individului;
- răspunsul nu apelează la memorie.

Dezavantajele metodei jurnalului alimentar:

- metoda se adresează doar indivizilor care doresc să colaboreze şi sunt capabili să o facă;

- înregistrarea unei singure zile este puțin reprezentativă pentru obiceiurile alimentare ale unui individ sau grup;
- prizele alimentare în afara domiciliului sunt subestimate;
- există posibilitatea de a determina selecția anumitor alimente;
- necesită software corespunzător pentru înregistrarea şi prelucrarea corectă a datelor culese.

Metoda jurnalului prin cântărire este considerată metodă de referință, rezultatele arătând o subestimare cu 9% a cantității alimentelor ingerate atunci când rezultatele sunt comparate cu porțiile cântărite şi preparate într-o unitate de cercetare metabolică. Dar, necesitatea cântăririi alimentelor poate induce o dorință în reducerea prizelor alimentare. La polul opus, precizia metodei jurnalului prin estimare este aleatorie. Metoda jurnalului alimentar asigură obținerea unor informații corecte din punct de vedere cantitativ, din acest motiv fiind denumită adesea drept „standardul de aur” al aprecierii aporturilor energetice, față de care sunt comparate toate celelalte metode. Pentru a completa un jurnal alimentar, subiectul trebuie instruit în ceea ce priveşte nivelul detaliilor cerute, descrierea alimentelor şi aprecierea cantității acestora, metoda de preparare, mărimea porțiilor. În unele cazuri, toate aceste detalii sunt revăzute a doua zi împreună cu investigatorul.

2. Metoda interogatoriului de rapel a ultimelor 24 ore

Această metodă este folosită în vederea definirii obiceiurilor alimentare ale unei populații mari. În esență, metoda constă într-un interogatoriu de 30-45 minute efectuat fie la domiciliu, fie prin telefon, în care subiectul este rugat să descrie prizele alimentare din cele 24 de ore precedente. Într-o conversație directă, estimarea porțiilor se poate realiza prin comparare cu un atlas fotografic. Metoda face apel la memorie şi necesită obişnuința de a ancheta pentru descrierea exactă a prizelor alimentare. Eroarea cea mai frecventă este reprezentată de supraestimarea prizelor alimentare reduse şi de subestimarea prizelor alimentare importante.

Avantajele metodei:
- metodă simplă, ce nu face apel la memoria de lungă durată;
- metodă valabilă pentru studiul obiceiurilor alimentare la loturi mari de populație;
- mai multe interogatorii în cursul unui an permit stabilirea obiceiurilor alimentare ale individului;
- prizele alimentare pot fi cuantificate;
- metoda nu introduce modificări în prizele alimentare şi nu influențează comportamentul alimentar;
- nivelul de răspuns este crescut;
- nu necesită un anumit nivel de educație a persoanei chestionate.

Dezavantajele metodei:
- metoda necesită un anchetator abil;
- face apel la memorie, de ea depinzând calitatea răspunsului;
- este greu de aplicat la copii;
- mărimea porțiilor este dificil de exprimat în manieră precisă.

Metoda necesită persoane bine instruite în ceea ce priveşte modul de colectare a datelor. Ideal, este efectuată de dieteticianul bine



educat în ceea ce priveşte alimentele şi nutriția; el trebuie să fie familiarizat cu tehnicile de preparare, cu alimentele tradiționale zonei. Interviul este adesea structurat, cu probe specifice, pentru a ajuta persoana respectivă să-şi amintească toate alimentele consumate pe parcursul unei zile. Sondajul este util mai ales în aflarea anumitor detalii, cum ar fi de exemplu modul de preparare a alimentelor, adăugarea unor produse inițial neraportate (adăugarea untului pe pâine) sau mese neluate în calcul (pauze de snacks sau băuturi răcoritoare). Pentru minimalizarea erorilor este necesar, de asemenea, şi un program computerizat care să permită o analiză corectă a datelor culese. Beneficiile potențiale ale unui program de acest gen ar fi: reducerea substanțială a costurilor în ceea ce priveşte procesarea datelor înregistrate, mai puține date omise, standardizarea mai mare a chestionarului. Dezavantajul constă în pierderea descrierii alimentelor ce nu mai poate fi ulterior utilizată în prelucrarea datelor.

Deoarece dieta unei persoane variază foarte mult de la o zi la alta nu este corectă folosirea datelor obținute într-un singur chestionar de rapel a ultimelor 24 de ore pentru a descrie, cuantifica, caracteriza aportul alimentar uzual al unui individ. Aportul alimentar al unei singure zile nu ar trebui să fie utilizat în estimarea proporției din populație ce are o dietă adecvată/inadecvată (în aprecierea corectitudinii dietelor din cadrul unei populații); există variații între persoane în ceea ce priveşte dieta zilnică, dar şi variații de la o zi la alta în cazul unei persoane. Înregistrarea datelor obținute prin această metodă în cursul mai multor zile poate aprecia mai bine aportul uzual individual, dar necesită proceduri statistice special concepute cu acest scop.

Tendința de subraportare/subestimare a aportului energetic şi proteic este de 13-24% (apreciată prin markeri biologici, metoda apei dublu marcate, dozarea nitrogenului urinar). Cei ce subestimează aportul alimentar tind să subraporteze numărul de alimente consumate, să declare porții mai mici, adaos redus de lipide la alimentele consumate. Utilizarea concomitentă a chestionarului de frecvență alimentară îmbunătățeşte acuratețea estimărilor în ceea ce priveşte aportul alimentar (metodă denumită „*cross-check*").

3. Metoda chestionarului de frecvență alimentară

Această metodă urmăreşte cunoaşterea prizelor alimentare obişnuite în vederea efectuării unor studii epidemiologice, întrucât cunoaşterea obiceiurilor alimentare pe perioade lungi de timp permite stabilirea unei eventuale relații cu diverse afecțiuni cronice. Pe parcursul bolii, tipul de alimentație se poate modifica în funcție de stadiul afecțiunii astfel încât se recomandă ca acest tip de chestionar să se efectueze anterior apariției bolii pentru a obține date cât mai concludente.

Principiul metodei este simplu şi constă în completarea de către un anchetator sau de către subiect a unui chestionar ce cuprinde o listă de alimente şi băuturi alese în funcție de scopul studiului (de exemplu, calciu, fibre alimentare etc.), lista având itemi variabili (aproximativ 200, unii autori considerând că 120 reprezintă maximum acceptabil). Alegerea alimentelor incluse în listă este influențată de obiectivul studiului şi de populația căreia se adresează. Astfel, pentru ca un anumit tip de aliment să fie reprezentativ şi să ofere cât mai multe informații, trebuie să îndeplinească trei caracteristici generale:

- să fie consumat suficient de frecvent de un număr crescut de indivizi din grupul cercetat;

- să conțină în cantități suficiente tipul de nutrient cercetat;
- utilizarea alimentului respectiv să varieze în cadrul populației studiate de la o persoană la alta pentru ca tipul de chestionar să fie discriminativ.

Această metodă este eficientă mai ales atunci când pot fi identificate cu uşurință alimentele sau grupele de alimente ce asigură aportul nutrientului cercetat (de exemplu, lipide, calciu sau vitamina A). Perioada de referință este variabilă de la câteva zile la un an (în mod obişnuit o săptămână sau o lună).

În mod obişnuit, acest tip de anchetă are două variante:

a) calitativă: cercetează doar frecvența consumului unui aliment;
b) cantitativă: cercetează cantitatea consumată din acel aliment cu ajutorul unor măsuri culinare sau al unui atlas fotografic.

Avantajele metodei:

- capacitate de estimare a aportului alimentar pe o perioadă lungă de timp;
- metodă ieftină;
- nivel de răspuns ridicat;
- reflectă obiceiurile alimentare;
- permite stabilirea unei relații între obiceiuri alimentare şi patologie.

Dezavantajele metodei:

- nu se obține descrierea aportului alimentar;
- insuficienta estimare a cantității ingerate;
- face apel la memorie;
- validarea metodei este diferită.

În cadrul acestei metode, persoanele chestionate vor raporta frecvența uzuală a consumului alimentelor de pe listă, pe o perioadă specificată de timp, dar uneori cuprind şi dimensiunile porțiilor; foarte puține detalii se iau în considerare în ceea ce priveşte metoda de preparare, combinarea grupelor alimentare la mese.

Cel mai important avantaj al acestei metode este capacitatea de estimare a aportului uzual alimentar pe o perioadă lungă de timp, ca de exemplu un an.

Tipul de listă alimentară folosit este crucial în succesul metodei. Întreaga variabilitate a unei diete ce include numeroase alimente diferite, tipuri, proceduri de preparare, nu poate fi surprinsă în cadrul unei liste finite alimentare.Cea mai bună metodă este de a selecționa o primă listă de alimente plecând de la date obținute prin altă metodologie şi de a afla care sunt alimentele reprezentative într-o populație, introduse apoi în chestionarul de frecvență alimentară.

Această metodă este frecvent utilizată în gruparea/selectarea subiecților cu scopul de evaluare a asocierii dintre aportul alimentar şi riscul de boală, cum ar fi de exemplu în studiile case-control sau de cohortă.

Se discută tot mai mult necesitatea introducerii întrebărilor privitoare la dimensiunile porțiilor în aceste chestionare de frecvență alimentară; o altă problemă aflată în discuție este cea legată de perioada de timp studiată (un an, o lună, o săptămână). Cu toate acestea, s-a demonstrat că şi sezonul în care se efectuează acest chestionar influențează datele raportate pe parcursul întregului an.

4. Istoria alimentară

Această metodă mai veche permite obținerea, la intervale regulate, de informații cu privire la obiceiurile alimentare în cadrul unor studii epidemiologice. Metodologia descrisă inițial de Burke a fost ulterior modificată de multe ori pentru a corespunde necesităților actuale şi pentru a cuprinde alimente

nou apărute pe piață. Metoda necesită un anchetator antrenat şi se referă la o discuție cu subiectul privind obiceiurile sale alimentare, o anchetă cu ajutorul listei alimentelor, privitor la cantitatea şi frecvența consumurilor, putând fi completată ulterior cu o înregistrare pe trei zile sau cu un jurnal alimentar. Datele culese cu ajutorul acestei metode nu oferă informații doar despre tipul şi cantitatea alimentelor consumate, ci şi despre obiceiuri alimentare, utilizarea diverselor suplimente sau a alcoolului, precum şi informații despre factorii personali, psihosociali şi economici ce influențează aportul alimentar. Deşi interviul în acest caz este mare consumator de timp, oferă informații adecvate despre aportul uzual al persoanelor anchetate, etapă esențială în planificarea modificărilor dietetice.

Avantajele metodei:
- metoda oferă o bună reflectare a obiceiurilor alimentare;
- descrie modalitatea de preparare a alimentelor.

Dezavantajele metodei:
- sub/supraestimarea aporturilor, mai ales a celor interprandiale;
- necesitatea unui anchetator abil, avizat;
- metodă costisitoare.

Toate metodele descrise ce se bazează pe chestionarul alimentar au surse de eroare ce se referă la:
- apelul la memorie;
- supraestimarea consumurilor când acestea sunt reduse şi subestimarea lor când sunt crescute;
- erorile de cântărire a alimentelor;
- erori de estimare a măsurilor culinare;
- cooperare mai scăzută a subiecților pe măsură ce durata anchetei este mai mare.

Evaluarea aportului alimentar este o procedură de lungă durată, dificilă, scumpă şi aproximativă, dar este indispensabilă pentru înțelegerea patologiei legate de factorii nutriționali.

Procedura de măsurare a aportului alimentar implică de obicei parcurgerea a cinci etape:
- înregistrarea listei alimentelor consumate de fiecare individ;
- caracterizarea acestor alimente cu suficiente detalii pentru a putea găsi corespondentul lor în tabelele de alimente;
- cuantificarea dimensiunilor porțiilor;
- măsurarea sau estimarea frecvenței consumului fiecărui aliment;
- calcularea aportului pentru fiecare nutrient cu ajutorul tabelelor.

Cercetătorii au încercat să determine dacă toate aceste metode oferă date apropiate cu privire la cantitatea şi calitatea aportului alimentar, comparabile cu cele reale. Astfel, s-au evidențiat mai multe limite ale metodelor de apreciere a aportului alimentar rezultate din incapacitatea obținerii de informații complete şi corecte. Sursele de eroare care pot apare sunt multiple: incapacitatea de memorizare a indivizilor respectivi, imposibilitatea de a aprecia corect mărimea porțiilor, înregistrarea incorectă a alimentelor consumate, modificarea aportului pentru a uşura/simplifica înregistrarea, decizia de a nu consuma sau de a nu declara anumite alimente considerate „nesănătoase”, incapacitatea de a înregistra alimentele consumate în cantități excesive. Datorită limitelor inerente ale datelor autoraportate în ceea ce priveşte dieta consumată, cercetătorii au încercat

stabilirea unor biomarkeri pentru a confirma sau valida aportul raportat. De exemplu, nitrogenul urinar total ar putea fi un marker al aportului proteic total.

Ideea subraportării aportului energetic a derivat din studii ce au comparat nivelul raportat al aportului cu menținerea greutății corporale pe termen lung şi din compararea aportului raportat cu ecuațiile de predicție a consumului energetic.

Cele mai complete informații privind subraportarea consumului energetic provin din studii ce au utilizat metoda apei dublu marcate, metodă scumpă ce nu poate fi utilizată de rutină în practica clinică. Alți biomarkeri utilizați în confirmarea aportului raportat în cazul anumitor nutrienți se află încă în stadiul cercetărilor dar mulți dintre ei s-au dovedit a fi prea scumpi pentru a fi utilizați în mod curent.

Validitatea informațiilor obținute prin anchete alimentare, indiferent de tipul acesteia, este adesea îndoielnică, mai ales în cazul pacienților obezi, a copiilor, pacienților cu tulburări de comportament alimentar, cu afecțiuni grave sau cei ce consumă droguri sau cantități mari de alcool. În toate aceste cazuri s-a remarcat o subraportare a aporturilor alimentare.

Adeseori, pentru obținerea unor date cât mai apropiate de cele reale, cercetătorii utilizează o combinație de metode sau folosesc mai mulți anchetatori diferiți care să verifice datele culese. Cel mai simplu şi frecvent sistem de evaluare generală, rapidă a aportului alimentar este compararea datelor culese cu cele recomandate incluse în cele cinci grupe din cadrul piramidei-ghid alimentare. Compararea aportului real obținut prin anchete alimentare cu cel recomandat este o metodă ce poate identifica potențiale „greşeli" în ceea ce priveşte aportul de proteine, fier, calciu, riboflavină, vitaminele A şi C, dar nu este adecvată pentru estimarea aportului energetic total şi a altor nutrienți.

Aportul real este calculat după tabelele de compoziție a alimentelor. Un tabel de compoziție alimentară cuprinde pentru fiecare aliment descrierea acestuia, codul său şi compoziția în nutrienți exprimată pentru fiecare 100 grame. Adesea aceste tabele de compoziție alimentară sunt imprecise în ceea ce priveşte conținutul în micronutrienți descrierea alimentelor nu ține cont şi de biodisponibilitatea reală a nutrienților respectivi (mai ales capacitatea de absorbție).

În încercarea de a cuantifica aporturile alimentare au fost identificate trei surse de eroare:

- erori legate de tabelele de compoziție alimentară (descrise mai sus);
- erori datorate persoanei anchetate;
- erori datorate anchetatorului.

Măsurarea consumului energetic cu ajutorul metodei apei dublu-marcate a permis evidențierea frecvenței subestimărilor în ceea ce priveşte aportul alimentar. Se pare că aceste subestimări interesează majoritatea subiecților iar importanța lor este variabilă; ele se pot datora, aşa cum am arătat:

- dificultății de estimare a porțiilor alimentare; există acum atlase fotografice şi alte metode ajutătoare în măsurarea porțiilor, dar aceste mijloace pot adăuga alte surse de apreciere incorectă şi nu ameliorează de fiecare dată precizia evaluărilor;
- plictiselii subiecților, care nu notează în jurnalul de alimente toate alimentele consumate;
- sentimentului de culpabilizare vizavi de anumite alimente care nu vor fi raportate.

Frecvența subestimărilor diferă de la un studiu la altul. Un aspect important este faptul că subestimările nu sunt egale pentru toate alimentele; astfel, această apreciere greşită a aporturilor se produce mai ales în cazul prizelor alimentare extraprandiale şi a alimentelor hiperlipidice şi hiperglucidice.

În ceea ce priveşte erorile datorate anchetatorului, acestea pot avea trei cauze:

- estimarea cantităților: anchetatorul estimează cantitatea plecând de la descrierea oferită de subiectul anchetat. De aceea, este important ca această estimare să fie bine standardizată; utilizarea de fotografii sau modele ajutătoare poate fi benefică dar, în acelaşi timp, poate influ–ența răspunsul subiectului anchetat;
- maniera în care sunt adresate întrebările poate influența răspunsul persoanelor incluse în studiu şi este necesară utilizarea de întrebări standard;
- codificarea datelor. Pot apare erori în ceea ce priveşte denumirea alimentelor, interpretarea compoziției acestora sau cazul alimentelor necuprinse în listele avute la dispoziție.

În practica clinică, scopul principal nu este cel de a clasifica un subiect în funcție de aporturile sale, ci de a identifica practicile sale alimentare şi ale anturajului său, comportamente ce ar trebui modificate. Evaluarea tipului de alimentație se înscrie, de fapt, într-un program educativ.

MĂSURAREA CHELTUIELILOR ENERGETICE

Determinarea cheltuielilor energetice ale unui organism se realizează atât prin tehnici de calorimetrie directă sau indirectă, cât şi prin metode bazate pe studiul frecvenței cardiace, metoda apei dublu marcate sau estimarea energiei consumate în cadrul activităților fizice.

Pentru determinarea consumului energetic sunt disponibile mai multe metode. Nici una dintre acestea nu evaluează ratele metabolice celulare în mod direct; metodele se bazează pe corelațiile care există între metabolismul celular, schimbul de gaze şi producția de căldură pentru a determina consumul energetic în mod indirect.

1. Măsurarea consumului energetic de repaus

Metode de calorimetrie indirectă

Metodele cele mai fidele şi utilizabile de evaluare a cheltuielilor energetice sunt cele de calorimetrie indirectă respiratorie, fiind utilizate atât în studii clinice cât şi de cercetare. Energia chimică a alimentelor fiind eliberată prin reacții de oxidare, se măsoară cantitatea de oxigen consumată, ceea ce ne dă calorimetria indirectă. Toate metodele de calorimetrie indirectă au în comun măsurarea volumelor de gaz expirate şi inspirate şi concentrația acestora, de aici derivând şi denumirea acestei metode (se măsoară volume de gaz şi nu transferul de căldură). Datele obținute sunt apoi utilizate pentru calcularea VO_2 şi VCO_2, cantitățile obținute fiind proporționale cu energia consumată. Datele obținute prin calorimetrie indirectă permit calcularea coeficientului respirator: moli CO_2

expirați/moli O_2 consumați. Valoarea acestuia diferă funcție de macronutrientul metabolizat:

- glucidele au coeficient respirator 1;
- proteinele au coeficient respirator 0,82;
- lipidele au coeficient respirator 0,7 (conținutul în oxigen al lipidelor este mai mic comparativ cu cel al glucidelor).

Valorile coeficientului respirator pot fi diferite pentru nutrimente din aceeaşi categorie.Coeficientul respirator este influențat de compoziția dietei, balanța energetică recentă (o balanță negativă determinând o mai mare oxidare a lipidelor), sex (femeile au tendința de a oxida carbohidrați şi de a depozita lipidele), adipozitate (o masă lipidică mai mare corespunde unei oxidări lipidice mai mari) şi de factori genetici. Cu toate acestea, toți aceşti factori explică doar aproximativ 40% din variația zilnică a coeficientului respirator aşa cum este el măsurat în camera respiratorie.

Calorimetrele indirecte sunt de două tipuri principale: calorimetre cu cameră respiratorie, în care subiectul respectiv este aşezat şi respiră liber în interiorul acesteia, şi dispozitive portabile în cadrul cărora aerul expirat este colectat cu ajutorul unei măşti sau al unui ventilator mecanic, iar aerul este apoi supus unor analize ulterioare. Calorimetrele indirecte portabile pot fi clasificate în calorimetre cu circuit închis sau cu circuit deschis. În cazul calorimetrelor cu circuit deschis, sursa de aer inspirat este aerul camerei sau provine de la un ventilator mecanic. În cazul calorimetrelor indirecte cu circuit închis, sursa de aer inspirat este calorimetrul.

Tipul cel mai frecvent utilizat în spitale este calorimetrul indirect portabil cu circuit deschis, deşi şi celălalt tip este adesea disponibil. Deoarece calorimetria indirectă utilizează măsurători respiratorii (schimb de gaze) pentru aprecierea metabolismului celular, trebuie făcute câteva precizări:

- toate schimburile gazoase dintre oxigen şi bioxid de carbon apar la nivel pulmonar;
- toate gazele se comportă ca un gaz ideal;
- oxigenul şi bioxidul de carbon nu se depozitează şi nici nu pot fi reținute;
- consumul de oxigen şi producția de bioxid de carbon sunt asociate cu sinteza de ATP.

Totuşi, această metodă prezintă şi unele dezavantaje:

- bioxidul de carbon nu acționează întotdeauna ca un gaz ideal;
- numeroşi factori interferă cu schimburile gazoase: hiper/hipoventilația, prezența unei eventuale traheostomii, sonde endotraheale, acidoza sau alcaloza metabolică;
- consumul de oxigen care nu este implicat în sinteza de ATP (de exemplu, producerea de radicali liberi de oxigen) nu poate fi distins de consumul de oxigen implicat în sinteza de ATP.

Analiza gazelor sanguine poate fi realizată cu uşurință fie în perioade de repaus, fie în cursul diverselor activități fizice, utilizând sisteme diferite de colectare a gazelor (măşti, piese bucale sau sistemul „baldachin”) sau pe o perioadă de 24 ore (sau chiar mai lungi), subiectul aflându-se în camera metabolică.

MB este frecvent măsurat prin această metodă: subiectul aflat în condiții de post de cel puțin 12 ore, liniştit, în repaus, dimineața devreme timp de 30-40 de minute.

Valoarea consumului energetic de repaus poate fi estimată cu ajutorul ***ecuațiilor Harris-Benedict*,** ecuații ce rămân cele mai frecvent utilizate de către clinicieni în practica zilnică. Adesea, aceste ecuații sunt folosite ca metode de bază în prescrierea valorii aportului energetic în cazul pacienților spitalizați şi pentru a formula țintele aportului energetic în programele de scădere ponderală. Trebuie amintit faptul că ecuațiile de predicție formulate de Harris şi Benedict sunt valabile în cazul persoanelor normale, sănătoase şi nu sunt valabile şi aplicabile şi persoanelor în situații speciale cum ar fi cei cu arsuri, tulburări de comportament alimentar, alterarea severă a activității sistemului nervos central, paralizia cerebrală, sarcina şi lactația. În mod similar, nu sunt aplicabile în cazul copiilor sau al persoanelor în vârstă.

Dacă se are în vedere compoziția corporală, variațiile interindividuale ale consumului energetic de repaus sunt datorate în principal variațiilor masei slabe (care reprezintă, în mare, masa celulară activă). La subiectul normal, consumul energetic de repaus pe unitate de masă slabă este estimat ca fiind 30,0±3,5 kcal/kg de masă slabă. Plecând de la datele existente în literatură, a fost propusă o ecuație generală de calcul a consumului energetic de repaus în funcție de masa slabă:

Consum energetic de repaus (kcal/zi) = 370 + (21,6 x masa slabă în kg).

În mod ideal, măsurarea consumului energetic de repaus ar trebui să se efectueze în paralel cu măsurarea şi evaluarea compoziției corporale.

Teste de laborator indirecte

Deoarece hormonii tiroidieni influențează metabolismul bazal, testele privind funcția tiroidiană sunt utilizate ca măsură indirectă a MB. Produsul T_3xT_4 reflectă activitatea glandei tiroide şi nivelul circulant al hormonilor activi influențează rata metabolismului bazal.

2. Măsurarea efectului termic al alimentelor

Măsurarea efectului termic al alimentelor (termogeneza postprandială) se efectuează astăzi doar în scopuri de cercetare. În mod practic, este calculat ca fiind 10% din suma dintre consumul energetic de repaus şi energia consumată în cursul activității fizice. Efectul termic al alimentelor, reprezintă creşterea producției de căldură după aport alimentar. Această creştere poate dura cel puțin 5 ore pentru a asigura energia necesară proceselor metabolice implicate în digestia, absorbția, transportul, metabolismul şi depozitarea energiei rezultate din alimente. Deoarece are loc şi o creştere a consumului energetic de repaus, efectul termic al alimentelor este energia consumată în exces față de metabolismul de repaus după un prânz. De aceea, pentru a măsura cu acuratețe nivelul ADS, este necesară inițial evaluarea MB şi a energiei consumate în exces față de MB la fiecare 30 de minute în decursul a cel puțin 5 ore după un prânz.



3. Măsurarea energiei consumate în cursul activităților fizice

În ceea ce priveşte evaluarea activității fizice, metodele utilizate sunt:

- chestionare şi tabele ce cuprind consumul energetic în diverse activi–tăți fizice;
- agende-jurnal;
- sensori de mişcare – accelerometre, podometre;
- monitorizarea frecvenței cardiace;
- metode indirecte prin măsurarea consumului de oxigen.

Alegerea uneia dintre aceste metode depinde în principal de obiectivul studiului, criteriile de includere alese, mărimea şi caracterele grupului studiat, mijloacele financiare şi de personal puse la dispoziție, de calitățile intrinseci ale metodei (validitate, reproductibilitate) şi de uşurința efectuării.

Calorimetria şi metoda apei dublu marcate asigură evaluarea consumului energetic total ca rezultat al activității fizice, dar nu indică tipul sau intensitatea activității desfăşurate. Pe de altă parte, monitorizarea frecvenței cardiace pare mai eficientă în evaluarea exercițiilor fizice cu intensitate moderată-mare decât a celor cu intensitate mică. În acest sens, s-a dorit crearea unor dispozitive care să permi–tă evaluarea cu precizie a consumului energetic în cadrul diverselor activități fizice; astfel, s-a încercat folosirea senzorilor de mişcare care par a detecta şi înregistra mişcările efectuate în fiecare minut, în 3 planuri, asigurând în acelaşi timp evaluarea tipului şi intensității activității fizice.

În studii largi, populaționale, estimarea activității fizice se bazează deocam-dată doar pe metoda chestionarului sau a interviului, luând astfel în considerare doar activitatea fizică autoraportată. Ca şi în cazul autoevaluării aportului alimen-tar, există unele limite ale metodei:

- este mai uşor să reții o activitate fizică mai intensă, organizată;
- adesea sunt neglijate mişcările minore, habituale, dar frecvente;
- este importantă, de asemenea, perioada pe care se face autoraportarea (7 zile sau o lună); copiii adesea realizează evocarea doar a activită-ților efectuate în ultimele 24 ore;
- variațiile sezoniere sunt dificil de cuantificat;
- activitățile zilnice depind de o largă varietate de comportamente pe care e dificil să le incluzi într-un chestionar tipic uşor de manipulat de către participanți.

Datorită tuturor acestor limite, majoritatea studiilor efectuate iau în considerare activitățile fizice desfăşurate în timpul liber sau exercițiile fizice de intensitate moderată-mare efectuate pe perioade de 20-30 minute, activități care sunt mai uşor de memorat. Ca urmare, metoda chestionarului oferă o imagine limitată asupra energiei cheltuite prin activitate fizică, determinând astfel modifi-carea relației existente între aceasta şi balanța energetică.

Trebuie subliniat faptul că alegerea uneia sau alteia dintre aceste metode de evaluare a consumului energetic secundar activității fizice nu permite decât aprecierea unui aspect, a unei dimensiuni a acesteia în raport cu activitatea fizică obişnuită zilnică. În funcție de metoda utilizată, activitatea fizică poate fi exprimată în energie consumată (kcal) sau sub formă de tip şi durată (ore, minute), sub forma unui scor numeric derivat din prelucrarea răspunsurilor unui chestionar de activitate fizică, sub forma numărului de paşi efectuați (podometru), în unități de mişcare (cum este cazul accelerometrelor) sau în termeni comportamentali (gradat de la sedentari până la foarte activi). Toate acestea explică dificultatea evaluării validității metodelor de măsurare a activității fizice,

rezultatele obținute prin aceste tehnici variind nu doar în funcție de perfomanțele fiecărui aparat utilizat ci şi prin variațiile spontane ale nivelului activității pe parcursul timpului.

Energia consumată prin diferite tipuri de activitate fizică poate fi estimată prin calcularea diferenței dintre consumul energetic zilnic total (măsurat prin tehnica apei dublu marcate) şi energia cheltuită prin metabolismul energetic de repaus şi efectul termic al alimentelor (măsurate prin calorimetrie indirectă). Avantajele ***metodei apei dublu marcate*** constau în faptul că e nevoie de o colaborare redusă din partea subiectului, realizându-se măsurarea activității zilnice de rutină. Utilizarea largă a metodei este limitată de costul ridicat al izotopilor necesari şi al instrumentarului folosit (spectrometru de masă), precum şi de necesitatea expertizei tehnice în pregătirea mostrelor. Cu toate acestea, metoda apei dublu marcate a fost utilizată ca metodă standard, de referință în validarea altor tehnici de măsurare a energiei consumate prin activitate fizică, mai practice şi mai uşor de efectuat.

Activitatea motorie poate fi evaluată şi cuantificată şi prin intermediul parametrilor biomecanici, cu ajutorul tehnicilor şi aparatelor moderne reprezentate de accelerometre şi podometre.

Accelerometrele sunt sensori de mişcare ce pot măsura gradul mişcărilor corpului şi intensitatea acestora. Ele se bazează pe principiul conform căruia în cursul unei mişcări atât trunchiul cât şi membrele sunt supuse forțelor de accelerare şi decelerare, proporționale, cel puțin teoretic, cu forța musculară exercitată şi, deci, cu consumul energetic. Accelerometrele nu pot fi utilizate în măsurarea componentei statice a activității fizice, cum ar fi de exemplu ridicarea sau căratul greutăților. Cu toate acestea, se consideră că efectul exercițiilor statice asupra nivelului total al activității fizice zilnice este neglijabil. Au apărut diverse tipuri de accelerometre necesare evaluării activității fizice. Accelerometrul triaxial măsoară mişcările efectuate în cele trei planuri (tipul de mişcări efectuate de altfel de organismele umane) şi are capacitatea de a înregistra şi memoriza numeroase date ce pot fi prelucrate ulterior. Studiile de până acum sugerează faptul că utilizarea accelerometrului triaxial asigură o mai bună estimare a activității fizice uzuale sau a consumului energetic decât cel uniaxial. În plus, acest aparat poate fi utilizat în determinarea diferențelor individuale în ceea ce priveşte nivelul activității fizice precum şi în evaluarea efectelor intervențiilor asupra acesteia. Costul crescut al acestor aparate le limitează foarte mult utilizarea în practica zilnică.

Podometrele sunt cele mai simple aparate de estimare a mişcărilor ce permit măsurarea numărului de paşi efectuați de un individ. Aparatele recente sunt dispozitive ce pot fi purtate în talie, electronice, ce înregistrează fiecare eveniment în parte (un eveniment fiind reprezentat de un pas); după măsurarea lungimii pasului obişnuit al subiectului respectiv (în cm), rezultatul final poate fi convertit în distanța parcursă în totalitate (în km), precizia rezultatului depinzând de modelul de aparat utilizat. Podometrele nu măsoară decât numărul de paşi sau de impulsuri ale corpului efectuate în mers sau alergând şi nu permite evaluarea intensității mişcărilor.

Utilizarea ***monitorizării frecvenței cardiace*** în evaluarea consumului energetic secundar activității fizice se bazează pe principiul conform căruia

frecvența cardiacă şi consumul de oxigen (VO_2) tind să aibă o relație liniară pe parcursul majorității activității fizice aerobice. Atunci când această relație este cunoscută, poate fi utilizată valoarea frecvenței cardiace în estimarea consumului de oxigen. Monitorizarea frecvenței cardiace este relativ puțin costisitoare, realizează evaluarea activității fizice în condiții uzuale de desfăşurare a ei şi prezintă posibilitatea de a oferi informații cu privire la tipul şi nivelul total al consumului energetic. Tehnica a fost aplicată cu succes în cadrul unor grupuri mici de copii, femei care alăptează, adulți sănătoşi, atleți dar şi în cadrul unor populații migratoare. Se pare că metoda este foarte potrivită în evaluarea tipului şi nivelului total al consumului energetic în studii epidemiologice.

Chestionarele de evaluare a activității fizice au fost utilizate în numeroase studii, în principal datorită numeroaselor avantaje pe care la oferă, şi anume uşurința administrării unui număr foarte mare de indivizi şi lipsa interferării cu nivelul activității fizice zilnice obişnuite. Deşi aceste chestionare nu oferă o estimare precisă a energiei consumate prin exercițiu fizic, ele pot fi utile în clasificarea grupelor de indivizi de la sedentari la foarte activi; această clasificare poate fi ulterior utilizată în stabilirea unor corelații între nivelul activității fizice şi riscul de apariție al unor afecțiuni. Întrebările din cadrul chestionarului pot fi raportate la tipul de activitate (profesională, recreație, plăcere, sport, activitate specifică) şi interesează perioade variabile, de 24 ore, 7 zile sau cele 12 luni anterioare desfăşurării studiului. În funcție de subiectul asupra căruia se adresează acest chestionar, sunt necesare variante diferite (sau versiuni diferite ale aceluiaşi chestionar) (pentru adulți, copii, vârstnici).

Unele întrebări utilizate frecvent în majoritatea chestionarelor de activitate fizică permit o evaluare rapidă a nivelului activității în practica clinică; acestea sunt:

- tipul de activitate profesională;
- tipul de activitate desfăşurată de plăcere sau activități sportive practicate (actual sau anterior desfăşurării anchetei) cu specificarea intensității acestora (uşoară, moderată sau grea);
- durata fiecărei activități şi frecvența pe parcursul unui an;
- numărul de ore zilnice petrecute în fața televizorului, video, calculatorului;
- numărul de ore zilnice petrecute în poziție aşezat (la servici);
- mijlocul de trasport utilizat în mod obişnuit.

Un chestionar bine conceput poate oferi rezultate comparabile, reproductibile şi valide. Validitatea unui chestionar de activitate fizică trebuie determinată prin compararea cu o metodă obiectivă de măsurare a energiei consumate prin exercițiu fizic, cum ar fi de exemplu tehnica apei dublu marcate. Este de o importanță deosebită evaluarea validității chestionarelor de activitate fizică anterior aplicării acestora în studii largi epidemiologice. Datele obținute prin chestionare sunt apoi prelucrate şi traduse în termeni de consum energetic cu ajutorul tabelelor ce indică costul energetic aproximativ al majorității tipurilor de activitate fizică (atât profesională cât şi cea recreativă). Frecvent se utilizează în acest scop termenul de MET ce reprezintă raportul dintre costul energetic al unei anumite activități şi consumul energetic de repaus. Un MET reprezintă consumul energetic al unui individ în repaus, aşezat şi fără a se mişca, şi este estimat a avea valoarea de 3,5 ml oxigen consumat pe kilogram de greutate corporală şi pe minut, adică aproximativ 1 kcal/kgcorp/oră. Astfel, o activitate de 10 MET

corespunde unui cost energetic de 10 ori mai mare decât consumul energetic de repaus al unui individ.

O altă metodă utilizată în evaluarea activității fizice este reprezentată de ***observarea directă,*** ce corespunde înregistrării continue sau la intervale regulate a activității fizice desfăşurate de un individ sau de un grup de către un observator (înregistrare ce poate fi şi sub formă video). Observarea directă permite definirea tipului de activitate practicată, durata şi frecvența ei. Este singura metodă ce permite analiza comportamentului subiecților pe parcursul realizării diferitelor tipuri de activitate fizică şi interacțiunile cu mediul înconjurător. Consumul energetic al fiecărei activități va fi obținut multiplicând costul energetic mediu al activității cu durata sa.

Metoda jurnalului activității fizice, similară celei a carnetului alimentar, reprezintă autoraportarea activităților şi înregistrarea acestora la intervale regulate într-un jurnal. Pentru simplificarea înregistrărilor, se poate realiza codificarea anumitor tipuri de activitate; intervalele raportării sunt variabile, la 1,5 sau 15 minute, pe parcursul duratei uneia sau mai multor zile. Consumul energetic al fiecărei activități în parte va fi apoi obținut prin multiplicarea costului energetic mediu al fiecăreia cu numărul de perioade şi durata practicării acestora.

4. Măsurarea consumului energetic total

Metode de calorimetrie directă

Folosirea calorimetriei directe utilizând calorimetrul cu gradient este o metodă greoaie şi costisitoare. Metoda calorimetriei directe măsoară eliberarea de căldură de către un organism şi se bazează pe corelația dintre pierderea de căldură şi metabolismul celular pentru a calcula consumul energetic. Pentru a se putea măsura căldura pierdută sunt necesare camere special concepute şi, deseori, este dificil de a aşeza pacientul spitalizat pentru diverse efecțiuni în aceste camere speciale, ceea ce face ca această metodă să fie rareori utilizată în practică, rămânând o metodă de ales în studii de cercetare. La toate acestea se adaugă costul crescut al aparaturii utilizate şi necesitatea asigurării anumitor facilități pentru subiectul supus studiului. Un dezavantaj important al metodei rămâne faptul că nu se asigură nici o informație cu privire la natura substratului ce va fi oxidat pentru a genera energia necesară organismului.

Metoda apei dublu marcate

Cu ajutorul acestei tehnici se poate determina consumul energetic total pe o perioadă lungă, în general timp de 7-14 zile, în timp ce subiectul îşi desfăşoară activitatea obişnuită în condițiile uzuale de mediu. Metoda se bazează pe principiul conform căruia producția de CO_2 poate fi estimată prin efectuarea diferenței dintre ratele de eliminare ale hidrogenului şi oxigenului din organism. S-a observat că oxigenul din CO_2 expirat provine din apa totală a organismului; acesta rezultă din echilibrul obținut între oxigenul provenit din apa totală şi oxigenul din CO_2 respirat. Astfel, s-a concluzionat că producția de CO_2 ar putea fi măsurată indirect prin marcarea diferită a hidrogenului şi oxigenului de la nivelul apei organismului cu izotopi stabili. S-a luat în considerare şi teoria potrivit căreia hidrogenul din apa organismului va exista sub formă de apă, iar oxigenul de aceeaşi proveniență va exista sub formă de CO_2 şi apă; diferența

dintre ratele de eliminare ale hidrogenului şi oxigenului va indica nivelul de CO_2 expirat într-o perioadă dată de timp. Producția de CO_2 va fi deci similară cu consumul energetic dacă se consideră că CO_2 este produsul final al metabolizării substratelor.

Oxidul de deuteriu (^2H_2O) este izotopul ce va marca hidrogenul din apa organismului, iar oxigen-18 ($H_2{}^{18}O$) este izotopul ce va marca oxigenul. Rata de eliminare a celor doi izotopi este măsurată pe o perioadă de 10-14 zile, prin recoltări periodice de urină, salivă şi plasmă.

Avantajele metodei:

- este o metodă noninvazivă şi nu interferă cu activitatea zilnică a persoanei respective;
- măsurătorile sunt efectuate în condiții normale de activitate, în mediul obişnuit al organismului;
- se efectuează pe perioade lungi de timp (7-14 zile);
- atunci când se utilizează în combinație cu metodele de calorimetrie indirectă pentru măsurarea consumului energetic de repaus, se poate calcula consumul energetic secundar activităților fizice (consumul energetic total – consumul energetic de repaus – efectul termic al alimentelor);
- măsurătorile pot fi repetate.

Datorită tuturor acestor avantaje, metoda apei dublu marcate reprezintă metoda ideală pentru măsurarea consumului energetic total într-o varietate largă de situații. Este extrem de avantajoasă în cazul copiilor, vârstnicilor şi persoanelor cu dizabilități severe care nu pot fi supuse unor testări mai riguroase. Această tehnică asigură criteriile obiective necesare validării estimărilor subiective ale consumului energetic prin alte metode.

Dezavantajele metodei:

- izotopul ^{18}O este foarte scump şi greu de procurat;
- necesitatea unor echipamente şi dispozitive speciale pentru analiza probelor recoltate;
- tehnica utilizată nu se poate aplica în studii epidemiologice largi;
- nu oferă nici o informație în ceea ce priveşte caracterul activității fizice desfăşurate pe parcursul zilei: tipul, durata şi intensitatea acesteia.

Datorită acurateței şi preciziei rezonabile a acestei metode, se consideră a fi „standardul de aur” în măsurarea consumului energetic în condiții normale de viață.

Metode bazate pe măsurarea ritmului cardiac

Se ştie că în condițiile creşterii cheltuielilor energetice se produce şi tahicardie. Creşterea cheltuielilor energetice determină creşterea consumului de oxigen şi a gradului de extracție periferică a oxigenului, cu creşterea consecutivă a debitului cardiac (prin creşterea frecvenței cardiace). Dacă toți aceşti parametri fiziologici cresc de o manieră egală, atunci se poate emite ipoteza că ritmul cardiac poate constitui un criteriu de apreciere a consumului de oxigen. Însă tahicardia poate apare şi în cadrul altor circumstanțe, cum ar fi: anxietate, leziuni cardiovasculare, alte afecțiuni însoțite de creşterea consumului de oxigen celular. Prima investigație asupra creşterii ritmului cardiac în timpul creşterii cheltuielilor energetice îi aparține lui Booyens şi Hervey. În practică, aceste măsurători nu au acuratețea celor de calorimetrie indirectă respiratorie care sunt de recomandat a se efectua.

EVALUAREA STATUSULUI NUTRIȚIONAL

Orice alterare a statusului nutrițional, fie că este în exces ca în obezitate, fie că este vorba de insuficiență ca în denutriție, se însoțeşte de creşterea morbidității şi agravarea prognosticului vital al afecțiunilor medicochirurgicale. În acest scop, evaluarea statusului nutrițional trebuie să țină cont de orice direcție a degradării acestuia. Această evaluare trebuie să fie efectuată de câte ori este necesar, pentru a interpreta corect sensul şi viteza degradării statusului nutrițional, precum şi pentru o apreciere obiectivă a eficienței măsurilor terapeutice instituite. Majoritatea metodelor şi mijloacelor de evaluare a statusului nutrițional s-au dezvoltat cu scopul de a identifica corect, în timp util starea de denutriție sau malnutriție.

Alterarea statusului nutrițional apare de cele mai multe ori secundar unui dezechilibru între aportul şi necesarul de proteine şi/sau calorii. În funcție de sensul acestui dezechilibru, apar fie pierderi, fie creşteri tisulare, ale căror consecințe funcționale diminuă capacitatea de adaptare şi rezistența față de agresiuni. În cazul pierderilor tisulare prin denutriție decesul survine la o reducere a masei proteice cu 50% şi în absența măsurilor terapeutice. Apariția unei complicații favorizată de denutriție poate conduce la un deces prematur, anterior epuizării rezervelor energetice.

Anamneza, examenul clinic al persoanelor şi interpretarea tuturor acestor date în context clinic (inclusiv date antropometrice) sunt esențiale şi adesea suficiente pentru identificarea unei situații cu risc de denutriție, a unei obezități în constituire sau constatarea unei degradări deja prezente a statusului nutrițional (denutriție sau obezitate). Determinarea markerilor funcționali sau biochimici ajută la recunoaşterea tipului de denutriție, la evaluarea gravității sale precum şi a eficienței tratamentului. Metodele fizice care permit analizarea compartimentelor corporale sunt disponibile astăzi în majoritatea serviciilor medicale.

Evaluarea clinică a statusului nutrițional

Efectuarea unui interogatoriu metodic şi integrarea datelor obținute într-un context clinic general ar putea evoca o stare de risc pentru denutriție sau chiar o denutriție francă. Nivelul socio-economic redus, pierderea autonomiei, izolarea totală socială, stările depresive grave, polimedicația, antecedente de rezecție ale segmentelor tubului digestiv, afecțiuni neoplazice, afecțiuni cronice hepatice sau pancreatice, anorexia, grețuri şi vărsături repetate, diareea cronică, tulburări de comportament alimentar sau regimuri greşite autoprescrise, toate acestea pot fi la originea unui dezechilibru nutrițional cronic cu rezultat final denutriția.

Anamneza medicală şi nutrițională aduce detalii cu privire la simptome, modificări ale greutății corporale, antecedente personale fiziologice şi patologice. Este necesar un examen fizic complet şi detaliat, aflarea datelor în ceea ce priveşte medicația utilizată şi spitalizările anterioare pentru diferite afecțiuni. Anamneza nutrițională trebuie să ofere date cu privire la comportamentul alimentar, prezența sau nu a apetitului sau a senzației de sete, abilitatea de

procurare şi prelucrare a hranei. Nu trebuie neglijate nici datele referitoare la starea socioeconomică şi psihosocială.

Examen clinic. Indici antropometrici

Măsurătorile antropometrice se numără printre cele mai vechi metode de apreciere a compoziției corporale. Primii lor utilizatori au folosit greutatea corporală, înălțimea, diverse pliuri cutanate şi circumferințe, precum şi alte dimensiuni lineare pentru a caracteriza masa grasă şi statusul nutrițional ale unui pacient. S-au elaborat tabele de greutate normală,”ideală”, care corespund mediei greutății populației cu cea mai mare speranță de viață. Cercetătorii moderni au utilizat compararea diverselor dimensiuni antropometrice cu rezultatele altor metode moderne pentru a dezvolta modele de predicție specifică a compoziției corporale.

Utilitatea metodelor antropometrice derivă din costul lor redus, modul simplu de efectuare şi siguranță. Limitele lor sunt date de variațiile mari între rezultate în cazul repetării mai multor măsurători şi imposibilității utilizării unora dintre instrumente în anumite cazuri speciale.

1. *Înălțimea*

Măsurarea înălțimii este necesară în estimarea greutății corporale ideale sau dezirabile, în calcularea indicelui de masă corporală (IMC) sau a compoziției corporale şi necesarului energetic. Înălțimea ar trebui să fie măsurată cel mai corect cu ajutorul unui stadiometru. Valoarea înălțimii scade cu înaintarea în vârstă ca rezultat al pierderii osoase vertebrale, fracturilor compresive vertebrale şi reducerii înălțimii discurilor intervertebrale sau a cartilagiilor adiacente. Înălțimea începe să scadă după vârsta de 30 de ani, atât în cazul bărbaților cât şi al femeilor, iar această scădere se accelerează cu înaintarea în vârstă. Pierderea masei vertebrale şi compresia la nivelul discurilor intervertebrale poate determina apariția cifozei ceea ce va determina reducere suplimentară a înălțimii măsurate.

Atunci când înălțimea nu poate fi măsurată cu acuratețe, cum ar fi de exemplu în cazul persoanelor cu afecțiuni acute sau imobilizați, sau cazul pacienților cu modificări osteoporotice severe, există alternativa auto-raportării înălțimii, a utilizării înălțimii estimate sau a metodelor surogat de estimare a înălțimii. Auto-raportarea este mult mai aproape de valoarea reală decât cea estimată de către personalul medical; supraestimarea înălțimii în aceste cazuri pare a fi mai mare la persoanele la care examinarea clinică se realizează cu pacientul în ortostatism, acuratețea estimării vizuale a înălțimii fiind mai bună în cazul pacienților mai înalți comparativ cu cei scunzi.

Utilizarea înălțimii genunchiului sau a deschiderii brațelor în estimarea înălțimii poate fi utilă în clinică sau în studii de cercetare, în cazul pacienților care nu pot susține poziția verticală, care prezintă diverse dizabilități sau care au declarat reducerea înălțimii.

Valoarea înălțimii (taliei) poate fi prezisă în cazurile în care măsurarea este imposibilă. În acest sens au fost propuse mai multe ecuații de predicție; acestea iau în considerare valoarea înălțimii gambei sau lungimea membrului superior. Ecuațiile de predicție sunt următoarele:

Femei: talia (cm) = 64,19 – 0,40 x vârsta (ani) + 2,02 x înălțimea gambei (cm)
Bărbați: talia (cm) = 84,88 – 0,24 x vârsta (ani) + 1,83 x înălțimea gambei (cm)
Talia (cm) = 2,5 x [lungimea membrului superior (cm) + 7,27]

În practică lungimea gambei este măsurată între partea fixă a unui instrument pediatric plasat la nivelul piciorului şi partea mobilă a acestuia plasată imediat deasupra genunchiului, la nivelul condililor, cu genunchiul în flexie de 90°. Lungimea membrului superior este măsurată pe partea nondominantă cu cotul în flexie de 45°. Înălțimea brațului este măsurată între acromion şi olecran, iar cea a antebrațului între olecran şi apofiza stiloidă radială. Ulterior se face suma celor două măsuri.

2. *Greutatea*

Prima informație care se culege este greutatea actuală a persoanei. Cântărirea face parte din examenul clinic. Ea se realizează cu pacientul dezbrăcat şi pe nemâncate. Cunoaşterea greutății obişnuite a pacientului permite a se calcula procentajul de variație a greutății în plus sau în minus față de greutatea lui anterioară sau față de un reper de normalitate. Noțiunea de variație a greutății în raport cu o scală de timp este capitală. De obicei se exprimă în raport cu greutatea anterioară cu una până la 6 luni sau în momente semnificative (căsătorie, recrutare etc.).

Greutatea zisă ideală este întotdeauna exprimată în funcție de sex şi talie. Noțiunea de greutate ideală nu reprezintă, prin ea însăşi, o informație utilizabilă în clinică. Se poate spune că greutatea ideală a unui individ este, în cadrul unui bilanț clinic, greutatea formei sale obişnuite. Greutatea ideală teoretică se poate calcula prin formule cum ar fi:

● Lorentz

$$GI = Î - 100 - \frac{Î - 150}{sex}$$

● Metropolitan Life Insurance

$$GI = 50 + 0{,}75\,(Î - 150) + \frac{v - 20}{4}$$

(la femei, rezultatele se înmulțesc cu 0,9)

unde:

GI = greutatea ideală teoretică (kg);

Î = înălțime (cm);

sex = 2,5 pentru femei; 4 pentru bărbați;

v = vârsta (ani).

Se sugerează că greutatea ideală ar însemna “sănătos”, apreciere care nu este întru totul valabilă astăzi.

Greutatea şi talia pacientului constituie două variabile care se utilizează în elaborarea tabelelor de referință. Este metoda cea mai uşoară de a obține date, singura limitare sunt persoanele peste 150 kg, care depăşesc capacitatea cântarului obişnuit.

Pentru a clasifica o persoană ca obeză, comparăm greutatea reală cu greutatea ideală, dată de tabele. Gradul de obezitate se poate exprima în două maniere diferite, ca procent de suprapondere sau ca greutate relativă. Se împarte greutatea actuală a pacientului la greutatea ideală şi, în final, se înmulțeşte cu 100. Persoana poate depăşi greutatea cu 50% sau are o greutate relativă de 150. Problema exprimării gradului de obezitate ca procente între masa grasă şi masa slabă corespunde la o proporție de 75, respectiv 25. O clasificare bazată pe

greutatea relativă împarte obezii în: gradul I: 110-125; gradul II: 125-150; gradul III: 150-175; gradul IV: 175-200, gradul V: >200.

Scăderea în greutate în cazul unei boli sau post prelungit este un marker al malnutriției proteo-calorice şi se asociază cu risc crescut de morbi-mortalitate. Modificările involuntare ale greutății pot reprezenta predictori mai buni ai riscului de malnutriție proteo-calorică decât valoarea absolută a greutății.

Depozitele adecvate de masă grasă sau slabă pot acționa ca adevărate „sisteme tampon” împotriva malnutriției proteo-calorice cronice, dar nu vor preveni apariția malnutriției în cursul afecțiunilor acute. În ciuda unor rezerve energetice destul de mari şi a masei slabe importante, pacienții obezi dezvoltă totuşi malnutriție proteo-calorică pe parcursul unor afecțiuni acute.

În mod ideal, greutatea corporală trebuie măsurată cu ajutorul unor aparate bine calibrate sau cu dispozitiv electronic. În monitorizarea greutății corporale pe termen lung se recomandă utilizarea aceloraşi metode de măsurare datorită marii variabilității dintre tipul de scală folosit.

Greutatea autoraportată este adesea incorectă; bărbații şi femeile supraponderale tind adesea să-şi subestimeze greutatea, în timp ce bărbații cu greutate mai redusă tind să o supraestimeze.

Măsurarea greutății corporale este cea mai simplă şi la îndemână metodă de evaluare a statusului nutrițional în absența tulburărilor de hidratare. O greutate anormal de redusă poate fi considerată ca un semn de denutriție. În caz contrar, o greutate excesivă poate reprezenta un semn caracteristic al obezității. Interpretarea valorii greutății corporale trebuie să țină cont de înălțimea şi vârsta persoanei respective, mai ales la copil. În majoritatea situațiilor, măsurarea taliei şi a greutății se poate face cu destulă uşurință.

La copii valorile greutății şi ale taliei înregistrate periodic în carnetul de sănătate permite constatarea rapidă dacă respectivul copil va părăsi culoarul său normal de creştere staturo-ponderală. Fiecare situație de denutriție influențează la debut creşterea ponderală şi abia ulterior, în condițiile în care cauza denutriției persistă, creşterea staturală este încetinită sau chiar blocată. Un raport greutate/vârstă inferior valorii de 70% şi talie/vârstă inferior valorii de 85% corespunde unei denutriții severe la copil.

3. *Raportul greutate/talie*

Cel mai utilizat indice este indicele de masă corporală (IMC) sau body mass index (BMI), cunoscut şi ca indice Quetelet.

IMC = greutatea/înălțimea^2 (greutatea în kg şi înălțimea în m^2)

Valoarea normală este între 18-25 kg/m^2 (chiar 27 kg/m^2) la adult, dar aceste limite se modifică sensibil cu vârsta şi sexul. Se pot calcula uşor limitele greutății normale pornind de la IMC: limitele pentru o femeie măsurând 1,63 m sunt 18x2,66 până la 25x2,66, adică 48-66 kg. Această metodă de calcul înlocuieşte astăzi formula lui Lorentz.

Utilizarea IMC în evaluarea greutății funcție de înălțime este recunoscută şi recomandată de OMS.

Exprimarea prin IMC este indirectă, dar accesibilă, validată prin diverse studii care demonstrează creşterea morbidității proporțional cu valorile IMC-ului.

După clasificarea actuală acceptată la nivel internațional, obezitatea se defineşte printr-un IMC>30 kg/m^2. Pornind de la această valoare, se consideră că

adipozitatea este excesivă când antrenează o creştere semnificativă a mortalității şi morbidității. La nivel individual, o suprapondere (IMC=25-29,9 kg/m^2) poate fi considerată ca o problemă medicală dacă favorizează apariția bolilor metabolice (diabet, dislipidemie), a hipertensiunii arteriale sau agravează o maladie asociată (de exemplu, respiratorie sau osteoarticulară). Astfel, poate fi justificată o abordare medicală a unui exces ponderal care nu atinge pragul unui IMC de 30 kg/m^2.

Atât valoarea mare a IMC cât şi cea redusă se corelează cu morbiditatea şi mortalitatea. Valori reduse ale IMC se corelează cu astenia şi diminuarea productivității la locul de muncă. Nivelul cel mai redus al IMC compatibil cu supraviețuirea este estimat a fi de 12-13 kg/m^2, aşa cum s-a observat în perioadele de foamete, posturi prelungite, cazuri de anorexie nervoasă sau pe modele teoretice. Când scăderea ponderală este rapidă sau se asociază cu alte afecțiuni, morbiditatea şi mortalitatea poate apare la orice nivel al IMC.

O scădere în greutate, în cazul în care nu este constituită din apă, reprezintă martorul fazei dinamice a denutriției. Majoritatea autorilor consideră ca fiind limita de 10% pierderea în greutate de la care sunt agravate morbiditatea/ mortalitatea mai ales în condițiile în care se asociază şi pierdere musculară. În stabilirea riscului de importanță deosebită este şi rapiditatea pierderii în greutate. O pierdere de 2% în decurs de o săptămână are aceeaşi valoare prognostică la fel ca şi pierderea de 5% în decurs de o lună sau de 10% în decurs de 6 luni. În caz contrar, o creştere anormală în greutate ar putea corespunde unei supraîncărcări ponderale sau chiar a unei obezități în fază dinamică de instalare.

Riscurile legate de obezitate nu depind numai de importanța țesutului adipos, dar şi de repartiția sa mai ales abdominală, periviscerală. O acumulare de grăsime în partea superioară a corpului, exprimată prin creşterea raportului talie/şold, este un factor de risc metabolic şi cardiovascular independent de corpolență. Circumferința taliei este măsurată în poziție ridicată, la jumătatea distanței între rebordul costal şi creasta iliacă; circumferința şoldurilor se măsoară la nivelul marelui trohanter. În cazul unui raport >0,88 la femeie şi 1 la bărbat există o repartiție androidă (sau abdominală) a grăsimii. Această situație este strâns corelată cu complicațiile cardiovasculare şi alte maladii. În caz de raport mai mic se vorbeşte de tipul ginoid, pentru care riscul acestor maladii este net inferior. Compartimentul grăsos critic în apariția riscului este grăsimea viscerală abdominală, fiind astăzi recunoscut că circumferința taliei este mai bine corelată cu grăsimea abdominală viscerală decât raportul talie/şold.

În concordanță cu ghidurile actuale, un perimetru al taliei peste 94 cm la bărbați şi peste 80 cm la femei ar trebui să fie punctul de referință pentru limitarea câştigului ponderal (risc mediu) şi un perimetru de 102 cm pentru bărbați şi 88 cm pentru femei ar trebui să fie punctul de referință pentru reducerea greutății (risc major).



Indicele de masă corporală are avantajul că determină relații între greutate şi înățime exprimate printr-un singur număr.

Se pot aduce critici clasificărilor bazate pe IMC deoarece acesta nu reflectă distribuția masei grase şi corelația cu procentajul masei slabe, care poate oscila între 0,60-0,82. Numărătorul nu discriminează grăsimea de muşchi, oase şi organe vitale. La un nivel al IMC de 30

kg/m^2 sensibilitatea metodei este de 43,6%, dar specificitatea este de 100%.

IMC-ul are o valoare limitată pentru măsurarea compoziției corpului, deoarece subiecții cu acelaşi IMC sau greutate corporală pot varia foarte mult în cantitatea de grăsime. O greutate mai mare poate fi dată nu numai de grăsimi, dar şi de creşterea masei musculare, a lichidelor extracelulare în caz de edeme şi/sau a unei mase osoase importante. Astfel, atleții au adesea un IMC ridicat fără a avea rezerve de grăsime. Această problemă a fost rezolvată prin măsurarea directă a grosimii țesutului subcutanat. Teoretic, aceasta este posibil de efectuat prin ecografie sau spectroscopie în infraroşu; în practică se utilizează măsurarea pliurilor cutanate şi a perimetrelor.

Echipa care efectuează tehnicile antropometrice trebuie să fie antrenată pentru a avea o precizie şi exactitate optimă şi variații minime la repetarea măsurătorilor pe acelaşi pacient. Echipa trebuie să parcurgă referințele OMS.

Statusul nutrițional în funcție de indicele de masă corporală

IMC	**Status nutrițional**
< 10	Denutriție grad V
10 – 12,9	Denutriție grad IV
13 – 15,9	Denutriție grad III
16 – 16,9	Denutriție grad II
17 – 18,4	Denutriție grad I
18,5 – 24,9	NORMAL
25 – 29,9	Suprapondere
30 – 34,9	Obezitate grad I
35 – 39,9	Obezitate grad II
≥ 40	Obezitate grad III

La copil, indicele Quetelet este adeseori insuficient, pentru că talia şi greutatea nu evoluează de manieră paralelă în cursul creşterii. În acest caz se recomandă raportarea IMC-ului la curbele de creştere. O reducere sau o creştere a IMC-ului cu mai mult sau mai puțin de o deviație standard trebuie să fie considerată ca un semnal de alarmă în cazul copiilor.

4. *Pliuri cutanante*

Măsurarea circumferințelor trunchiului şi membrelor oferă informații despre masa slabă şi cea grasă de la nivel local. Măsurarea pliurilor cutanate aduce date despre nivelul țesutului adipos subcutanat şi se utilizează în acest sens aparate speciale de măsurare. Măsurarea circumferințelor sau a pliurilor cutanate la un anumit nivel a fost utilizată în evaluarea statusului proteino-caloric, dar valorile par a fi influențate de variabilitatea interindividuală a compoziției corporale. Măsurarea la nivele diferite reduce potențiala contribuție a acestei variabilități. Pe de altă parte, măsurarea la un anumit nivel, acelaşi de fiecare dată, este mult mai semnificativă în evaluarea pe termen lung a evoluției compartimentelor organismului, decât compararea cu standardele existente. Un mare număr de investigatori au raportat combinarea măsurării circumferințelor şi a pliurilor la multiple nivele ale corpului cu alte metode de măsurare a compoziției corporale, cum ar fi hidrodensitometria, absorbțiometria duală cu raze x (DXA) sau scanarea axială tomografică, pentru dezvoltarea ecuațiilor de

predicție ale masei slabe şi masei grase pentru întregul organism sau pentru diferite segmente în parte.

Rezultatele măsurării circumferințelor şi pliurilor cutanate pot fi influențate de o multitudine de factori cum ar fi vârsta, sexul, etnia, starea de deshidratare sau hiperhidratare. Atunci când este posibil ar trebui utilizate date de referință din tabele, atât la nivel de populație (sănătoasă) cât şi la nivel individual.

În practică cele patru pliuri cutanate utilizate frecvent sunt: pliul cutanat tricipital, bicipital, subscapular şi pliul cutanat suprailiac. Pliurile tricipitale şi bicipitale sunt măsurate la jumătatea distanței dintre acromion şi olecran la nivelul maselor musculare respective. Pliul suprailiac este măsurat la 1 cm deasupra crestei iliace, pe linia medioaxilară sub un unghi de 45°. Pliul cutanat subscapular este măsurat la 1 cm sub unghiul inferior al omoplatului, tegumentele fiind ținute după un unghi de 45° pentru a respecta pliurile fiziologice. Experiența examinatorului este un determinant important al corectitudinii şi reproductibilității măsurătorilor. Statusul nutrițional este apreciat în general prin compararea cu valorile de referință şi/sau cu valorile minime sub care prognosticul vital este influențat. Valorile de referință sunt obținute în urma măsurătorilor efectuate pe un eşantion reprezentativ din populația generală cu stare de sănătate corespunzătoare. Studiile publicate consideră că valori inferioare percentilelor 5 şi 10 sunt anormale. Valori de referință ale celor patru pliuri cutanate sunt disponibile în cazul copiilor, în funcție de vârstă şi sex. În cazul adulților valorile de referință nu sunt direct transpozabile de la o populație la alta şi există diferențe interregionale chiar şi în cadrul aceleiaşi populații, ceea ce duce la o dificultate suplimentară în alegerea valorilor de referință.

Măsurarea pliurilor cutanate şi a circumferințelor la nivelul membrelor este puțin costisitoare şi uşor de efectuat la patul bolnavului. Aceste date completează indicii antropometrici mai ales atunci când aceştia sunt influențați de prezența edemelor şi/sau a ascitei. Precizia măsurărilor (±1 mm) şi reproductibilitatea lor (±5%) sunt acceptabile pentru un examinator cu experiență. Aceste măsurători sunt efectuate de obicei la nivelul hemicorpului drept şi de câte trei ori pentru fiecare pliu măsurat. Valoarea luată în considerare reprezintă media celor trei măsurători efectuate. La copil pliurile cutanante sunt măsurate prin convenție pe partea stângă. Aceste valori permit estimarea statusului rezervelor adipoase şi a masei musculare.

Pliul cutanat măsoară țesutul adipos cu un lipocalibrator (plicometru, compas tip harpenden, adipometru), care trebuie să exercite o presiune de 10 g/mm^3.

Se consideră că există factori de eroare cum ar fi: variabilitatea de comprimare a pliului cutanat cu vârsta (grosimea pliului cutanat diminuă); grosimea pielii, care variază cu localizarea anatomică şi sexul pacientului; proporția de grăsime corporală totală este de 0,75 la bărbați şi 0,89 la femei. Eroarea între observatori poate să fie de 1 mm. Pentru a calcula masa grasă totală după pliul cutanat s-au propus diverse formule, dintre care formula lui Durnin şi Womersley este una dintre cele mai recomandate pentru populația caucaziană adultă, utilizând suma a patru pliuri (biceps, triceps, subcapsular, suprailiac) şi are o eroare de 4%. Principiul de calcul este următorul:

Densitatea corpului (D) = c – m x log (suma celor patru pliuri)

Coeficienții *c* şi *m* figurează în tabele. Calculele se pot face cu un calculator ştiințific programabil, dar rezultatele pot fi modificate de erori de

programare. Din păcate, precizia măsurării pliurilor cutanate este aleatorie şi ține de formarea unui tehnician antrenat, care să măsoare cu mare precizie, sfătuit să repete de trei ori măsurarea aceluiaşi pliu.

5. ***Evaluarea antropometrică a rezervelor adipoase***

Distribuția centrală a masei adipoase creşte riscul pentru multipli factori de risc cardiovascular precum diabetul zaharat, hipertensiunea arterială, dislipidemia. În mod tradițional, pentru estimarea adipozității centrale se utiliza raportul circumferința talie/circumferința şoldurilor (indice abdomino-fesier). Ghidurile curente sugerează doar măsurarea circumferinței abdominale ca marker al adipozității centrale, abdominale, măsurare care se realizezaă la nivelul marginii superioare a crestei iliace. Utilizarea acestei singure măsurători se core–lează bine cu adipozitatea viscerală, acest tip de distribuție fiind asociat cu riscurile cele mai mari de dezvoltare a afecțiunilor asociate. Deoarece creşterea circumferinței abdominale se asociază cu risc crescut de boală la orice nivel al IMC (excepție obezitatea extremă), măsurarea circumferinței abdominale ar trebui efectuată de rutină.

Ecuațiile de predicție ale masei grase s-au dezvoltat plecând de la valorile măsurate ale pliurilor cutanate. Precizia rezultatelor obținute prin aceste ecuații de predicție ale masei grase diminuă pe măsura îndepărtării de valorile normale, aşa cum este cazul în prezența unei denutriții severe, a unui sindrom edematos sau în prezența unei obezități importante. În cazul organismelor umane, greutatea minimă se supraviețuire este cuprinsă între 48-55% din greutatea corespunzătoare conform tabelelor, iar în acest caz masa grasă reprezintă mai puțin de 5% din greutatea corporală.

6. ***Evaluarea antropometrică a masei musculare***

Măsurarea circumferinței brahiale şi calculele derivate din aceste valori permit evaluarea masei musculare totale. Circumferința brahială se măsoară la jumătatea distanței dintre acromion şi olecran cu metru sub formă de panglică/ bandă, fără a-l întinde foarte tare. Valoarea este exprimată în cm şi ajută la determinarea masei slabe. Propusă ca marker la persoanele în vârstă, circumferința moletului este măsurată la nivelul gambei, cu flexia acesteia la 90°, pe partea stângă şi la nivelul perimetrului maximal. Ca şi în cazul grosimii pliurilor cutanate, au fost stabilite valori de referință şi pentru circumferința brațului; astfel, valorile minime sunt de 170 mm la bărbați şi 160 mm la femei. Astfel de valori sunt asociate cu un indice de masă corporală de 10 kg/m^2, valori ce corespund gradului V de denutriție.

Suprafața musculară brahială este calculată plecând de la circumferința brahială şi grosimea pliului cutanat tricipital, admițând că circumferința brațului este circulară. Au fost propuşi factori de corecție ce iau în considerare suprafața humerusului şi pachetul vasculonervos al brațului. Valoarea suprafeței musculare brahiale calculată prin metode antropometrice este superpozabilă pe cea măsurată cu ajutorul tomodensitometriei. Suprafața musculară brahială reflectă importanța masei musculare totale şi prezintă relații pozitive atât cu excreția urinară de creatinină la copilul cu vârsta cuprinsă între 2-5 ani, cât şi cu raportul creatininurie/talie la adult. La subiectul sănătos, dar malnutrit, de ambele sexe, masa slabă calculată plecând de la datele antropometrice şi azotul corporal total variază în acelaşi sens.

Alte date oferite de examenul clinic

Evaluarea statusului nutrițional plecând de la datele antropometrice nu se lipseşte de palparea muşchilor cvadriceps şi deltoid pentru aprecierea tonusului şi troficității musculare, a poziției corecte a tendoanelor şi a modificărilor scheletului, în particular la nivelul articulațiilor scapulohumerale. Pacienții ce prezintă tendoane şi suprafețe osoase proeminente la palpare prezintă o depleție a proteinelor totale corporale de peste 30%.

Examinarea atentă a tegumentelor (uscate, aspre, cu leziuni de hiperkeratoză foliculară, peteşii, pelagră), a mucoaselor (starea de hidratare, prezența şi starea papilelor – atrofie papilară), a fanerelor (lipsite de strălucire, casante), a conjunctivelor (palide) şi a corneei (leziuni de pigmentare) permite uneori suspiciunea unei carențe minerale şi/sau de vitamine, ce va fi ulterior confirmată prin dozări biologice.

Evaluarea funcțională porneşte de la premisa conform căreia malnutriția proteo-calorică sau alte forme de malnutriție se vor asocia cu reducerea rezistenței, mobilității sau funcțiilor organismului. Metodele utilizate în evaluarea funcțională s-au dezvoltat plecând de la cele mai simple mijloace şi variază ca şi complexitate, de la măsurarea simplă a forței musculare la nivelul mâinii sau a muşchilor respiratori până la baterii complexe de evaluare multistadială a proceselor fizice şi cognitive. Unele metode de evaluare au fost concepute pentru populația generală, în timp ce altele au fost validate pentru afecțiuni specifice sau grupuri speciale precum vârstnici sau pacienți spitalizați.

Un test funcțional simplu şi frecvent utilizat este măsurarea **forței musculare** la nivelul mîinii (handgrip strength); se măsoară cu ajutorul unui dinamometru şi s-a demonstrat a fi corelat pozitiv cu masa slabă şi negativ cu malnutriția protein-calorică.

S-au dezvoltat şi alte metode de măsurare a funcției musculare; stimularea electrică poate fi utilizată în măsurarea caracteristicilor proceselor de contracție şi relaxare la nivelul muşchilor adductori ai policelui şi similar testului handgrip aceste măsurători se asociază cu pierderea masei slabe şi au valoare predictivă pentru complicații.

Există o legătură directă între masa proteică corporală şi forța musculară. Măsura forței musculare (prin dinamometrie) reflectă deci capitalul proteic total. Reproductibilitatea măsurătorilor depinde foarte mult de experiența examinatorului. Valorile normale variază în funcție de sex, vârstă şi gradul de antrenament fizic. Aceste valori normale sunt acceptate ca fiind de 100-200 kPa pentru bărbați şi de 50-100 kPa pentru femei.

Studiul contracției maximale musculare permite distincția între denutriție şi subponderalitatea constituțională la adulții la care indicele de masă corporală este inferior valorii de 18,5 kg/m^2. În aceste cazuri, forța musculară este normală la persoanele slabe constituțional, dar este redusă la pacienții denutriți.

Grile de evaluare, clinică a statusului nutrițional

Plecând de la contextul socio-economic, de la datele obținute prin anamneză, examen clinic şi studiul aportului alimentar, au fost concepute multiple grile de evaluare a statusului nutrițional. Ele au ca obiectiv principal depistarea cazurilor cu risc de malnutriție şi/sau de a evalua gradul denutriției atunci când este cazul.

Teste de autoevaluare nutrițională

Aceste teste sunt reprezentate de autochestionare. Ele au fost concepute cu scopul de a identifica şi trata problemele nutriționale anterior degradării stării de sănătate şi a calității vieții persoanelor vârstnice. Riscul nutrițional este exprimat sub forma unui scor stabilit în funcție de parametrii chestionarului. Sensibilitatea, specificitatea şi valoarea predictivă pozitivă a acestui test prezentat mai jos au fost evaluate ca fiind 36%, 85% şi respectiv 38%.

Test 1. ***Autoevaluarea statusului nutrițional la subiectul vârstnic***
(*Nutrution Screening Initiative*)

	DA
Sufăr de o boală care a determinat modificări ale cantitatății /calitatății hranei pe care o consum	2
Mănânc mai puțin de două mese pe zi	3
Mănânc puține fructe, legume şi produse lactate	2
Consum aproape zilnic bere, lichior sau vin (de cel puțin trei ori pe zi)	2
Am probleme dentare care fac dificilă alimentația	2
Nu am întotdeauna banii necesari pentru procurarea hranei	4
Mănânc singur în majoritatea cazurilor	1
Iau cel puțin trei medicamente pe zi	1
Fără să vreau am scăzut în greutate cel puțin 5 kg în ultimele şase luni	2
Nu sunt capabil să cumpăr, să gătesc sau să mă alimentez singur	2
	TOTAL

Total	0-2	Bine-Reevaluează-ți statusul nutrițional peste 6 luni
	3-5	Status nutrițional cu risc moderat. Este necesară îmbunătățirea obiceiurilor alimentare şi a stilului de viață. Reevaluează-ți statusul nutrițional peste 3 luni
	≥6	Risc nutrițional ridicat. Discută cu medicul sau cu dieteticianul rezultatele acestui chestionar

Scala de evaluare a riscului nutrițional (risk assessment scale)

Parametrii explorați prin această scală sunt prezentați în tabelul următor. Cele 12 întrebări vor rezulta un scor maxim de 12, ce reprezintă un risc crescut de denutriție. La persoanele vârstnice, un scor de 4 reprezintă martorul unei stări de denutriție.



Bifați căsuța dacă corespunde pacientului	Da
Prezintă o boală gastro-intestinală	
Prezintă o afecține cronică dureroasă	
Prezintă dificultăți la deglutiție	
Prezintă dificultăți în procurarea alimentelor	
Prezintă tulburări de mers	
Declară scădere ponderală neaşteptată (> 5 kg în 6 luni)	
Declară diminuarea/modificarea apetitului	
Prezintă o igienă bucodentară necorespunzătoare sau afectarea proceselor de masticație	
Tratament zilnic cu cel puțin 5 medicamente sau consum crescut de băuturi alcoolice (peste 3 doze/zi în cazul bărbaților, peste 1 doză/zi în cazul femeilor) sau fumatul (peste 10 țigări/zi)	
Prezintă semne clinice de afecțiuni psihiatrice şi/sau cognitive	
Prezintă semne clinice de depresie	
Este victima izolării sociale	

Faceți totalul răspunsurilor afirmative. Risc de denutriție prezent dacă rezultatul este mai mare decât 4.

Scor de risc nutrițional (nutrition risk score)

Este o scală de evaluare a riscului de denutriție (vezi *Anexe*). Este aplicabilă oricărui pacient, de orice vârstă, fiind elaborată pentru o utilizare largă, de către majoritatea persoanelor, fie ele cadre medicale sau paramedicale.

Evaluarea mini-nutrițională (mini-nutritional assessment, MNA)

Evaluarea mini-nutrițională este concepută pentru a evalua starea nutrițională în cadrul populației vârstnice (vezi *Anexe*).

Reproductibilitatea metodei pare a fi bună, ca şi acceptabilitatea de către pacienți. Această grilă de evaluare nutrițională a fost validată de numeroase studii realizate cu subiecți vârstnici, prezentând o mare heterogenitate.

Evaluarea biochimică a statusului nutrițional

Au fost propuşi un număr mare de markeri biochimici utili în evaluarea statusului nutrițional. În practică, aceşti markeri contribuie la confirmarea unei suspiciuni clinice de denutriție, ajută la depistarea cazurilor de denutriție în stare infraclinică şi fac parte din metodele evaluării etapelor de tratament ale acestor cazuri. Ele sunt inutile în diagnosticul pozitiv al obezității. Utilizarea markerilor biochimici se adaugă examenului clinic şi nu sunt o înlocuire a acestuia.

Creatininuria din 24 ore

Creatinina este rezultatul dehidrogenării nonenzimatice ireversibile a creatinei şi fosfocreatinei musculare. Este eliminată prin filtrarea glomerulară şi excreție tubulară la nivel proximal. Creatininuria este un marker fidel al masei

musculare. Excreția urinară a 1 g de creatinină corespunde prezenței a 16-22 kg de țesut muscular. La bărbatul tânăr, într-o stare bună de sănătate, relația dintre masa musculară şi creatininuria din 24 de ore este următoarea:

Masa musculară (kg) = 21,8 x creatininuria (g/zi)

sau

Masa slabă (kg) = 29,08 x creatininuria (g/zi) + 7,38.

Indicele creatininurie/talie

A fost propusă raportarea creatininuriei din 24 ore la valoarea taliei subiectului, având în vedere faptul că talia reprezintă un determinant major al masei musculare. Acest raport a fost denumit *indicele creatininurie/talie.* Pentru adulții de până la 54 de ani au fost propuse valori normale, prezentate în tabelul de mai jos. Aceste valori trebuie reduse cu 10% pentru fiecare decadă peste 54 de ani. Un alt indice constă în raportarea creatininuriei din 24 de ore la lungimea brațului; valorile normale ale acestui indice sunt raportate la vârstă. O valoare a indicelui creatininurie/lungimea brațului cuprinsă între 50-90% din valoarea normală reprezintă un martor al unei „topiri” musculare moderate, iar un indice inferior valorii de 50% din valoarea normală reflectă o „topire” musculară importantă.

3-metilhistidina urinară

3-metilhistidina este un produs de catabolism al actinei şi miozinei, proteinele miofibrilare. Proteinele viscerale, în particular cele intestinale, contribuie într-o cantitate neglijabilă la excreția urinară de 3-metilhistidină, chiar şi în cazul stărilor de agresiune. Acest aminoacid, care nu este nici reutilizat nici metabolizat de către organism (acetilare minimă la nivel hepatic), este eliminat exclusiv la nivel urinar cu o reabsorbție tubulară minimă.

În mod obişnuit, 3-metilhistidinuria se raportează la creatininuria din 24 de ore, martor al masei musculare. Acest raport este un indicator al catabolismului muscular cotidian, evaluat la adultul sănătos ca fiind în jur de 1%. Creşterea acestuia semnifică mobilizarea proteinelor musculare, observată în cursul proceselor hipercatabolice. 3-metilhistidina urinară creşte în faza inițială a unei denutriții cronice prin carență de aport, apoi scade pe măsură ce se pun în mişcare mecanismele de cruțare a capitalului muscular. În aceste situații de denutriție cronică, creşterea 3-metilhistidinuriei observată sub efectul fazei de renutriție reprezintă martorul eficienței terapeutice. Pe de altă parte, 3-metilhistidinuria creşte considerabil în cursul denutriției din afecțiuni acute hipercatabolice şi reducerea sa în condiții de renutriție este un semn favorabil.

Proteinele circulante

Scăderea concentrației plasmatice a proteinelor circulante reprezintă un martor al denutriției, relevându-se astfel o diminuare a sintezei lor prin carență de aport a aminoacizilor. În acest caz, reducerea concentrației plasmatice a proteinelor de interes va fi detectabilă cu atât mai rapid cu cât timpul lor de înjumătățire este mai scurt. Cele patru proteine frecvent utilizate sunt albumina (timp

de înjumătățire de 20 de zile), transferina (timp de înjumătățire de 8 zile), transtiretina sau prealbumina (timp de înjumătățire de 2 zile) şi proteina vectoare a retinolului sau RBP (timp de înjumătățire de 12 ore). Nici una dintre aceste proteine nu este specifică pentru evaluarea statusului nutrițional, deoarece concentrația lor plasmatică poate scădea independent de orice carență de aport.

Albuminemia

Valoarea albuminei plasmatice este cea mai utilizată în practică în evaluarea statusului nutrițional. Concentrația plasmatică normală este de 42±3 g şi persistă peste 38 g/l chiar dacă subiectul este foarte în vârstă. Ținând cont de timpul său de înjumătățire foarte lung, se poate spune că reducerea concentrației plasmatice a albuminei (<35 g/l) reprezintă martorul unei malnutriții severe şi prelungite. Cu toate acestea, albuminemia este normală în cazul malnutriției de tip marasmic. Transfuzia de sânge sau administrarea de albumină umană reduce interesul dozării acesteia. Numeroase studii au demonstrat că hipoalbuminemia, singură sau asociată limfopeniei, se însoțeşte de creşterea morbidității şi mortalității la pacienții spitalizați.

A fost propusă o clasificare a denutriției în funcție de dozarea albuminemiei. O valoare a albuminemiei sub 25 g/l reprezintă martorul unei denutriții severe; denutriția este considerată moderată atunci când albuminemia este cuprinsă între 25-32 g/l; o valoare peste 32 g/l nu are nici o semnificație. O astfel de clasificare este utilizabilă în pediatrie.

Transferinemia

Transferinemia este considerată un marker mai sensibil al denutriției decât albuminemia deoarece timpul său de înjumătățire este mai scurt. Valorile de 2-4 g la adult, de 2,2-3,5 g/l între 1-3 ani şi de 2,3-3,6 g/l între 7-9 ani sunt considerate valorile normale. Nu există diferențe legate de sex. Carența în fier îi scade sinteza.

Transtiretina şi proteina de legare a retinolului

Transtiretina sau prealbumina şi proteina de legare a retinolului (retinol-binding protein, RBP) circulă într-un raport echimolar sub forma unui complex macromolecular. Concentrațiile plasmatice normale sunt de 300±50 mg/l în cazul transtiretinei şi de 60±10 mg/l în cazul RBP. Concentrațiile plasmatice ale celor două proteine se reduc în cazul carenței de zinc şi cresc în cazul hipertiroidiei. Prezența vitaminei A este indispensabilă formării complexului RBP-transtiretină. Dacă această reacție nu are loc, RBP este filtrată la nivel glomerular şi reabsorbită la nivelul celulelor tubulare unde suferă unele procese catabolice. Astfel se explică creşterea concentrației plasmatice a RBP în cazrile de insuficiență cronică avansată şi diminuarea sa în prezența unei carențe de vitamina A.

Cele două proteine sunt considerate ca fiind foarte sensibile la carența proteică şi proteo-calorică.



Balanța azotată

Balanța azotată reflectă echilibrul dintre aporturile şi pierderile de azot. Balanța are o valoare pozitivă în situații de retenție azotată. În cazul în care devine negativă, este martorul unei pierderi nete de azot, fie datorită unui aport insuficient, fie datorită creşterii pierderilor, fie amnelor mecanisme. Măsurarea aporturilor şi pierderilor este necesară în calculul balanței azotate. Condițiile de realizare şi interpretare sunt complexe şi aceste tehnici nu sunt utilizabile în ambulator; tehnicile sunt precise dar sunt supuse erorilor sistematice şi interpretărilor eronate. Măsurarea repetată la intervale regulate a balanței azotate permite aprecierea sensului şi vitezei evoluției dezechilibrului şi oferă modalitatea de apreciere a eficacității renutriției într-un mediu specializat.

Aminoacizii plasmatici

Măsurarea concentrației plasmatice a aminoacizilor este puțin utilizată în evaluarea statususlui nutrițional, deoarece variază cu aporturile alimentare, fiind supusă în acelaşi timp influențelor a numeroase variabile (infecții, traumatisme, diaree, etc.). Creşterea raportului aminoacizi neesențiali/aminoacizi esențiali este observată în cursul denutriției cronice. Valoarea raportului creşte peste 3 în denutriția proteică (tip Kwashiorkor) la copil şi scade sub 2 la copilul normal sau la cei cu denuriție proteinocalorică de tip marasmic.

Somatomedina C** sau **Insulin Growth Factor-1

Somatomedina C (SMC) este sintetizată în principal de către ficat sub influența hormonului de creştere, fiind un peptid monocatenar care circulă aproape exclusiv sub formă legată de mai multe proteine specifice (>99%), al cărei timp de înjumătățire plasmatică este de 2-4 ore. Prezența insuficienței hepatocelulare şi/sau renale, a unei boli autoimune sau a sarcinii influențează valoarea plasmatică a SMC prin interferența cu proteinele de transport. În aceste situații, dozarea SMC prin metode radioimunologice trebuie precedată de extracția proteinelor de transport prin cromatografie acidă. Concentrația plasmatică a SMC nu prezintă variații nictemerale. Ținând cont de aceste particularități, SMC este considerată ca fiind un indicator mai sensibil al modificărilor echilibrului azotat decât albumina, transferina sau transtiretina. Se găsesc în tabele valori de referință, în funcție de vârstă şi sex.

Fibronectina

Fibronectina este o opsonină de natură glicoproteică sintetizată la nivel hepatic şi de către celulele sistemului reticuloendotelial; intervine major în reglarea fagocitozei. Diminuarea concentrației plasmatice a fibronectinei nu poate fi considerată ca fiind un marker al denutriției în situații de şoc, infecții, arsuri sau traumatisme, deoarece aceasta aderă la agregatele de fibrină, colagen, resturi tisulare, fragmente ale sistemului complement.

Restricția alimentară antrenează o reducere a fibronectinemiei la obez sau la subiectul sănătos ce urmează un post voluntar. Valorile acestei concentrații se

normalizează după 5 zile de renutriție. Cu toate acestea, creşterea poate fi tranzitorie în cazul afecțiunilor acute.

Asocierea markerilor biochimici în evaluarea statusului nutrițional

Pentru ameliorarea specificității şi/sau sensibilității fiecărui marker biochimic luat izolat în evaluarea statusului nutrițional, a fost propus un indice ce ia în considerare mai multe proteine. Este vorba de „indicele prognostic nutrițional şi inflamator” (PINI), care se bazează pe măsurarea concomitentă a două proteine de inflamație (proteina C reactivă şi orosomucoidul sau α1-glicoproteina acidă) şi două proteine de nutriție (albumina şi transtiretina) incluse apoi în următoarea formulă:

$$PINI = \frac{orosomucoid(mg/l) \times proteinaCreactiva(mg/l)}{albumina(g/l) \times transtiretina(mg/l)}$$

Acest indice de interes prognostic permite clasificarea pacienților în 5 grupe:

- PINI < 1: pacient fără infecții, nedenutrit;
- PINI = 1-10: pacient cu risc mic;
- PINI = 11-20: pacient cu risc moderat;
- PINI = 21-30: pacient cu risc înalt de complicații;
- PINI > 30: pacient cu risc vital.

Acest indice este util şi în pediatrie. Dozările efectuate prin micrometodă nu necesită decât 46 μl de ser.

Evaluarea mixtă clinico-biologică a statusului nutrițional

Indicii de evaluare care se bazează pe datele clinice şi biologice au fost concepuți cu scopul de a ameliora calitatea evaluării statusului nutrițional dar şi de a determina locul deținut de denutriție în cadrul morbidității şi mortalității afecțiunilor medico-chirugicale. Cei mai utilizați indici sunt:

- Indicele de risc nutrițional (IRN)

Acest indice se bazează pe dozarea albuminei plasmatice şi pe calcularea raportului greutate actuală/greutate teoretică (Ga/Gt).

IRN = [1,519 x albuminemie (g/dl)] + [0,417 x Ga/Gt x 100].

- Indice de prognostic nutrițional (IPN)

IPN (% risc) = 158 – 16,6 x albumina(g/dl) – 0,78 x pliul cutanat tricipital (mm) – 0,20 x transferina (mg/dl) – 5,8 x sensibilitatea cutanată întârziată.

- Indicele Maastricht

Indicele Maastricht = 20,68 – [0,24 x albuminemia (g/l)] – [19,21 x transtiretina (g/l)] – [1,86 x limfocite (10^6/l)] – [0,04 x greutatea ideală].

- Indicele McClave, care include 4 criterii:
  - hipoalbuminemie < 30 g/l;
  - transferinemie < 2,2 g/l;
  - concentrația plasmatică a transtiretinei < 170 mg/l;
  - număr total de limfocite < 1250/mm^3.

- Indicele „NUTRIX”

Nutrix = 3,17 x [190-colesterol (mg/dl)] - [77,7 x limfocite (1000/ml)] - [7,04 x circumferința brahială (cm)] - [15,44 x hemogobina (g/dl)] + [6,17 x vârsta (ani)] - [67,78 x sex (F = 0, B = 1)] – 97.

Metode fizice de evaluare a statusului nutrițional

Metodele descrise succint mai jos au drept obiect de măsurare diferitele compartimente corporale al căror grad de repleție sau depleție fluctuează în funcție de statusul nutrițional. Unele dintre acestea sunt cu utilizare curentă. Altele, sunt rezervate doar echipelor specializate şi/sau cercetării ştiințifice.

Impedanța bioelectrică

Impedancemetria este o tehnică noninvazivă ce permite evaluarea compoziției corporale într-o manieră directă, simplă şi indoloră. Măsurătorile pot fi uşor repetate, atât la patul bolnavului cât şi în cabinetul medical. Volumul apei extracelulare, volumul apei totale, volumul apei intracelulare, masa slabă şi masa grasă sunt calculate plecând de la măsurătorile realizate, iar rezultatele sunt disponibile imediat. Țesuturile grase opun o mare rezistență, pentru că membranele celulare se comportă ca şi condensatori electrici. Această variație a rezistivității în funcție de țesut permite dezvoltarea empirică a modelelor predictive pentru compoziția corporală. Frecvențele joase (<1 kHz) trec prin lichidele extracelulare, în timp ce frecvențele mari (500 – 800 kHz) trec prin lichidele intra- şi extracelulare. Măsurătorile se efectuează cu pacientul în decubit după 10-15 minute de repaus. Sursele de eroare sunt puține şi reproductibilitatea metodei este foarte bună (± 4%). Efectuarea de măsurători efectuate repetat la acelaşi pacient permite o evaluare dinamică a modificărilor statusului nutrițional, mai ales atunci când variațiile masei celulare active şi/sau masei slabe observate de la un examen la altul ating sau depăşesc 5%.

Această tehnică de evaluare a compoziției corporale are tendința de supra-evaluare a apei corporale totale şi a masei slabe la obez şi persoanele cu edeme, şi de subestimare la subiectul deshidratat. Utilizarea aparatelor cu frecvențe multiple ameliorează sensibil precizia măsurătorilor. Acestea permit şi efectuarea măsurătorilor segmentare. Precizia de ordinul 10% este suficientă pentru a permite acestei tehnici intrarea în rutina clinică. Ecuațiile de predicție ale compoziției corporale plecând de la măsurătorile efectuate prin impedancemetrie iau cel mai adesea în considerare parametri precum greutatea, talia, vârsta, sexul.

Valorile de referință sunt stabilite de echipe medicale pentru fiecare popu-lație în parte. Creşterea raportului dintre volumul apei extracelulare şi volumul apei intracelulare peste valoarea de 1 reprezintă un martor al reducerii masei

celulare. În acest sens, un raport egal sau mai mare de 1 poate fi considerat un semn de denutriție.

Absorbțiometrie bifotonică

Absorbțiometria bifotonică este o metodă non-invazivă care constă în baleierea întregului corp cu un fascicol fin de raze X emise cu două nivele de energie. Atenuarea fascicolului este în funcție de compoziția țesuturilor traversate. Aparatura este disponibilă într-un mare număr de centre iar iradierea minimă a acestei examinări permite repetarea ei. Este necesară doar deplasarea pacientului până la aparatul de măsurat. Noile generații de aparate permit analiza completă a compoziției corporale în câteva minute chiar şi la obez. În plus față de măsurarea masei slabe şi masei grase, absorbțiometria bifotonică cuantifică masa minerală osoasă şi permite analiza segmentară a compoziției corporale. Reproductibilitatea măsurătorilor este bună. Coeficientul de variație a măsurii densității osoase este în jur de 1% şi cel al masei grase de ordinul 2-3%. Prin comparație cu alte metode (activarea neutronică, ^{40}K) evaluarea compoziției corporale prin absorbțiometrie bifotonică este cea mai precisă şi fiabilă.

Tomodensitometria

Studiul compoziției corporale totale prin tomodensitometrie necesita o iradiere importantă şi prohibitivă. Utilizată într-o manieră corectă, permite evaluarea dimensiunilor organelor şi diferențierea dintre țesutul adipos abdominal şi cel superficial. Cu toate acestea, costul crescut şi iradierea consecutivă îi limitează considerabil utilitatea clinică.

Densitometria hidrostatică

Densitometria hidrostatică este metoda cea mai frecvent citată în literatură. În general este considerată metoda de referință. Cu toate acestea, fiabilitatea sa scade în toate situațiile susceptibile de a modifica densitatea masei slabe, aşa cum este cazul în situații de denutriție importantă. Condițiile de realizare sunt dificile pentru pacient (imersie mai mult sau mai puțin completă, chiar repetată, expir forțat cu măsurarea volumului rezidual pulmonar), dacă nu chiar imposibile în situații clinice asociate cu alterare majoră a statusului nutrițional (denutriție severă, obezitate morbidă).

Măsurarea apei corporale

Apa corporală totală poate fi măsurată prin diluția unui trasor ce ar permite, prin calcule ulterioare, evaluarea masei slabe apoi a celei grase prin diferența din greutatea corporală. Trasorii utilizați sunt cel mai adesea izotopi stabili precum deuteriu sau oxigen 18 care permit, cel puțin teoretic, repetarea măsurătorilor şi utilizarea acestei tehnici chiar şi la copil sau femeia însărcinată. Analizele efectuate apelează spectrometria de masă sau în infraroşu şi sunt aplicați factori de corecție pentru luarea în considerare a modificărilor izotopice. Este utilizat un factor de hidratare de 0,732 l/kg pentru calcularea masei slabe, dar acest factor poate varia cu vârsta şi statusul nutrițional. Măsurarea apei

extracelulare prin diluția unei săRi de brom poate completa măsurarea apei corporale totale.

Potasiul corporal total

Această tehnică se bazează pe determinarea potasiului corporal total plecând de la măsurarea radioactivității ^{40}K. Acest izotop natural al potasiului este prezent în cantități foarte mici şi într-un raport fix față de echivalentul său stabil, ^{39}K (0,012%). În cazul măsurătorilor în care cvasitotalitatea potasiului este conținută in sectorul intracelular (98-99%), concentrația intracelulară a potasiului este stabilă, iar celulele conțin aproximativ 25% proteine cu un raport K/azot de 3, şi putem astfel calcula masa celulară activă după formula:

Masa celulară activă (kg) = 8,33 x K corporal total (mol)

Această tehnică permite în mod egal calcularea masei slabe admițând faptul ca conținutul în potasiu al masei slabe este de 68,1 mmol/kg la bărbat şi 64,2 mmol/kg la femeie, cu o foarte bună precizie la subiectul sănatos.

Activarea neutronică sau fotonică

Tehnicile de activare neutronică sau fotonică permit o veritabilă disecție chimică a organismului. Conținutul corporal de azot, carbon, oxigen şi calciu sunt determinate cu această tehnică, validată prin comparație cu analizele chimice efectuate pe cadavre umane. Se obține o măsurare directă a masei proteice cu o precizie de 4%.

Rezonanța magnetică nucleară

Această tehnică care se bazează pe proprietățile magnetice naturale ale anumitor atomi (^{1}H, ^{13}C,^{31}P) şi a dispoziției lor spontane atunci când sunt supuse unui câmp magnetic este reținută în scopuri de cercetare datorită costurilor sale, duratei măsurătorilor şi complexității calculelor.

BIBILOGRAFIE

1. *** Nutrition Screening and Assessment. In: Mitchell MK, editors. *Nutrition across the life span*,2nd edition, Philadelphia: Elsevier, Saunders, 2003, 63-72.
2. Alpers DH, Stenson WF, Bier DM. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2002, 71-116.
3. Alpers DH, Stenson WF, Bier DM. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2002, 71-116.
4. Bassett DR, Ainsworth BE, Leggett SR et al. Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Med Sci Sports Exerc*, 1996;28:1071-1077.
5. Buoten C et al. Daily physical activity assessment: comparison between movement registration and doubly labeled water, *J Appl Physiol*, 1996;81:1019.
6. Casey PH, Goolsby SL, Lensing SY, Perloff BP, Bogle ML. The use of telephone interview methodology to obtain 24-hour dietary recalls. *J Am Diet Assoc*, 1999;99: 1406-1411.
7. Delafosse B. Évaluation des besoins et des apports. In: Cynober L, Aussel C, éditeurs. *Exploration de l'état nutritionnel*. Paris: Ed. Medicales Internationales, 1998, 99-125.
8. Duerksen DR et al. The validity and reproducibility of clinical assessment of nutritional status in the elderly, *Nutrition* 2000;16:740.

9. Elia M. Energy expenditure in the whole body. In: JM Kinney, HN Tucker. *Energy metabolism: tissue determinants and cellular corollaries.* New York, Raven Press, 1992:19-59.
10. Frankenfield D. Energy dynamics. In: Matarese LE, Gottschlich MM. *Contemporary Nutrition Support Practice – A clinical Guide.* Philadelphia: WB Saunders Company, 1998, 79-95.
11. Frankenfield DC, Muth ER, Rowe WA. The Harris-Benedict studies of human basal metabolism : history and limitations. *J Am Diet Assoc*, 1998 ;98 :439-445.
12. Gerber M et al. Profiles of a healthful diet and its relationship to biomarkers in a population from Mediterranean Southern France, *J Am Diet Assoc* 2000;100:164.
13. Goran MI et al. Energy requirements across the life span: new findings based on measurement of total energy expenditure with doubly labeled water. *Nutr Res*, 1995;15:115.
14. Goran MI, Astrup A. Energy metabolism. In: Gibney MJ, Vorster HH, Kok FJ, editors. *Introduction to Human Nutrition.* Philadelphia: Blackwell Science, 2002, 30-46.
15. Graur M.Indici de apreciere ai obezității în Graur M, *Obezitatea* ,ed.Junimea 2004, 185-207
16. Graur M., Mihalache L., Evaluarea balanței energetice în Graur M. *Obezitatea* ed. Junimea 2004,207-221
17. Graur M., Mihalache L.,Evaluare nutrițională , în Graur M. *Nutriție şi dietetică*,, ed.Junimea 2005 ,180-210
18. Heymsfield SB, Williams PJ. Nutritional assessment by clinical and biochemical methods. In: Shils ME, Young VR. *Modern nutrition in health and disease*, 7th Ed. Philadelphia, Lea&Febiger, 1988:817-860.
19. Jacotot B, LeParco JC. *Nutrition et alimentation*, 2e edition. Paris: Masson, 2000, 71-91.
20. Johnson RK et al. Literacy and body fatness are associated with underreporting of energy intake in U.S. low-income women using the multiple-pass, 24-hour recall: a doubly labeled water study. *J Am Diet Assoc* 1998;98:1136.
21. Johnson RK, Cowrad-McKenzie D. Energy requirement methodology. In: Coulstin AH, Rock CL, Monsen ER, editors. *Nutrition in the prevention and treatment of disease*, USA: Elsevier Science, 2001, 31-41.
22. Johnson RK, Russ J, Goran MI. Physical activity related energy expenditure in children by doubly labeled water as compared with the Caltrac accelerometer. *Int J Obes*, 1998;22:1046-1052.
23. Johnson RK. Energy. In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy.* Philadelphia: WB Saunders Company, 2000, 19-30.
24. Kubena KS. Accuracy in dietary assessment: on the road to good science. *J Am Diet Assoc* 2000;100:775.
25. Lacatîş D, Crețeanu G. *Obezitatea.* Iași: Editura Junimea, 1978, 40-115.
26. Levine JA, Eberhardt NL, Jensen MD. Role of nonexercise activity thermogenesis in resistance to fat gain in humans. *Science*, 1999;283(5399):212-214.
27. Rodwell Williams S. *Nutrition and Diet Therapy.* St. Louis: Mosby, 1997, 129-138.
28. Romon M. Évaluation de l'apport alimentaire. In: Basdevant A, Lerebours É, laville M, editors. *Traité de nutrition clinique de l'adulte.* Paris: Médecine Sciences, Flammarion, 109-119.
29. Sawaya AL, Tucker K, Tsay R, Willett W, Saltzman E, Dallal GE, Roberts SB. Evaluation of four methods for determining energy intake in young and older women: Comparison with doubly labeled water measurements of total energy expenditure. *Am J Clin Nutr*, 1996;63:491-499.
30. Thompson FE, Subar AF. Dietary assessment methodology. In: Coulston AM, Rock CL, Monsen ER, editors. *Nutrition in the prevention and treatment of disease*, USA: Elsevier Science, 2001, 3-30.
31. Vuckovic N, Ritenbaugh C, Taren DL, Tobar M. A qualitative study of participants experiences with dietary assessment. *J Am Diet Assoc*, 2000;100:1023-1028.

capitolul 7 Recomandări nutriționale



PIRAMIDA ALIMENTARĂ

Piramida alimentară reprezintă o exprimare grafică a standardelor nutriționale, a cantităților și a tipurilor de alimente ce trebuie să fie consumate zilnic pentru a menține starea de sănătate și pentru a reduce riscul de dezvoltare a diverselor patologii legate de alimentație. Vechile piramide aveau limitări în ceea ce privește aplicabilitatea practică, grupele alimentare fiind exprimate în procente din necesarul caloric zilnic. Astăzi indicațiile sunt exprimate în porții de alimente, al căror consum zilnic va furniza nutrienții esențiali. Piramida actuală are drept obiectiv obținerea majorității energiei din carbohidrați, limitând în același timp aportul de grăsimi.

În linii generale, piramida alimentară cuprinde următoarele grupe:

1. Pâine, cereale, orez şi paste (6-11 porții pe zi);
2. Legume şi vegetale (3-5 porții pe zi);
3. Fructe (2-4 porții pe zi);
4. Lapte şi derivate (2-3 porții pe zi);
5. Carne, peşte, ouă (2-3 porții pe zi).

Fiecare grupă de alimente este etalată vizual pentru a uşura sfatul nutrițional practic. De asemenea, este reprezentat numărul de porții ce trebuie consumate zilnic. Variația dintre minim şi maxim în ceea ce priveşte numărul de porții depinde de nevoile energetice şi preferințele alimentare personale. Fiecare persoană trebuie să consume numărul minim de porții pentru fiecare grupă de alimente. Astfel, există un aport adecvat de macro- şi micronutrienți.

Piramida alimentară subliniază în acelaşi timp balanța, varietatea şi moderația cu care este necesar ca unele alimente să fie consumate, punând accent pe consumul cerealelor, legumelor şi fructelor. Sunt reprezentate grafic alimentele ce furnizează macro- şi micronutrienții necesari pentru a menține starea de sănătate a populației.

Piramida recomandă cerealele, legumele şi fructele ca fundament al alimentației şi al sănătății, numindu-le „bază" pentru o nutriție adecvată şi pentru sănătate, notabil fiind faptul că acestea pot reduce riscul de apariție a bolilor cronice.

Aceste alimente stau la baza dietelor sănătoase, având un conținut scăzut în grăsimi saturate, colesterol, zahăr şi sodiu. Ele trebuie acompaniate de alimente bogate în proteine (lapte, brânză, carne şi produse din carne cu un conținut scăzut în grăsimi), reprezentate grafic în al treilea nivel al piramidei, punându-se accent în ultima perioadă pe consumul cărnurilor albe în defavoarea celor roşii (care tind să urce în partea superioară a piramidei).

Vârful piramidei, având cel mai mic volum, este reprezentat de grăsimi şi de produse zaharoase. Această porțiune nu are ataşate recomandări în ceea ce priveşte numărul de porții, ci doar mențiunea de a fi consumate rar şi în cantități mici.

Se recomandă reducerea consumului de grăsimi, în particular a celor saturate; de asemenea, este suficientă o cantitate moderată de sare şi produse zaharoase, iar alcoolul, dacă este consumat, trebuie să se rezume la cantități mici.

Există dovezi medicale conform cărora aportul scăzut de grăsimi saturate şi colesterol a dus la reducerea colesterolului seric şi a ratei mortalității de cauză coronariană în ultimii 30 de ani.

Astfel, piramida alimentară reprezintă un instrument practic şi flexibil care a apărut în ajutorul populației, indicând alimentele corespunzătoare menținerii stării de sănătate.

Implementarea în practică a principiilor ce stau la baza alcătuirii piramidei alimentare are capacitatea de a îmbunătăți calitatea vieții şi de a reduce riscul unor boli cronice cum sunt boala coronariană, accidentul vascular cerebral, diabetul zaharat şi unele forme de cancer.

Există diferențe în ceea ce priveşte alegerea diverselor alimente, aceasta variind în funcție de cultură, obiceiuri familiale, religie, costul şi disponibilitatea alimentelor, alergii şi intoleranțe alimentare.

Astfel, bazându-ne pe principiile ce stau la baza alcătuirii piramidei alimentare, ne putem asigura de faptul că aportul de nutrienți furnizați de hrana zilnică este unul corespunzător. Este posibilă alegerea alimentelor din fiecare grupă reprezentată în piramidă, putându-se crea combinații în funcție de preferințele individuale.

Totuşi, în cazul în care una din categoriile de alimente nu poate fi consumată (de exemplu, când nu se pot consuma lapte şi derivatele sale în cazul intoleranței la lactoză sau din diverse alte motive), este necesar ca nutrienții furnizați de respectiva grupă să fie aduşi din alte produse (de exemplu calciu furnizat de cere-

ale îmbogățite cu calciu, sucuri de fructe îmbogățite cu calciu, lapte şi derivate delactozate).

Carnea şi peştele reprezintă surse majore de fier, zinc şi vitamine din grupul B în majoritatea dietelor. Dacă sunt evitate alimentele de origine animală sau în cazul în care cantitățile consumate nu sunt cele adecvate, acestea trebuie furnizate de alte alimente (de exemplu, cerealele îmbogățite cu fier, sardinele, spanacul, fasolea uscată, lintea, mazărea sunt importante surse de fier).

Alături de recomandările dietetice, activitatea fizică efectuată zilnic aduce un real beneficiu. Este demonstrat faptul că activitatea fizică regulată scade riscul anumitor boli cronice cum ar fi hipertensiunea arterială, accidentul vascular cerebral, cardiopatia ischemică, diabetul zaharat tip 2, cancerul de colon şi osteoporoza.

Astfel, pentru a reduce riscul de apariție a acestor boli cronice este recomandat ca adulții să facă cel puțin 30 de minute de activitate fizică moderată, preferabil în fiecare zi a săptămânii.

Activitatea fizică regulată reprezintă şi o modalitate de a obține şi de a menține totodată o greutate corporală normală, atât în rândul adulților cât şi la copii şi adolescenți.

ECHIVALENȚE ALIMENTARE CANTITATIVE PENTRU O PORȚIE

Pâine, cereale, orez, paste

- o felie de pâine
- ½ cană cereale, orez sau paste făinoase (fierte)
- un biscuit

Legume, vegetale, cartofi

- ½ cană vegetale proaspete sau fierte
- o cană legume frunze fierte
- ½ cană zarzavaturi fierte
- ¾ cană suc de roşii
- un cartof mijlociu

Fructe

- un fruct mediu (măr, banană, portocală)
- ½ grapefruit
- ¾ cană suc
- ½ cană cireşe
- o felie medie de pepene
- un ciorchine mijlociu de strugure

Carne, peşte, fasole boabe, ouă

- 100 g carne gătită
- un ou
- ½ cană leguminoase uscate fierte

Lapte, iaurt, brânză

- o cană de lapte sau iaurt
- ½ cană brânză de vacă
- 50 g telemea

GRUPELE ALIMENTARE

PÂINEA, CEREALELE, OREZUL, PASTELE

În cele mai multe culturi, cerealele reprezintă principalele componente ale dietei. Cereale cum sunt grâul, ovăzul, orezul, secara, orzul, meiul, porumbul reprezintă importante surse nutritive. Aceşti nutrienţi nu sunt uniform distribuiţi, valoarea nutritivă a cerealelor depinzând de gradul de rafinare din cursul măcinării.

Principalii nutrienţi conţinuţi în cereale

- Polizaharide digerabile (amidon)
- Polizaharide nedigerabile (fibre alimentare)
- Minerale (în special fier şi fosfor)
- Vitamine din complexul B (în special tiamina şi acidul nicotinic)
- Vitamina E
- Proteine – prezente într-o cantitate relativ scăzută comparativ cu alimentele bogate în proteine, cum este carnea (totuşi, datorită cantităţilor ingerate, pâinea şi alte cereale au o contribuţie semnificativă la aportul proteic)

Reprezentantul cel mai de seamă al acestei categorii este grâul. Acesta este transformat în făină prin procesul de măcinare. Gradul de extracţie reprezintă termenul utilizat pentru a indica proporţia în care bobul de grâu este conservat în făină. În cazul făinii rezultate din întregul bob de grâu, gradul de extracţie este de 100%. În prepararea făinurilor cu un grad de extracţie mai scăzut, sunt îndepărtate straturile externe, embrionul şi germenul bobului de grâu (tărâţe), acestea conţinând nutrienţi valoroşi: cea mai mare parte a tiaminei şi a fierului (conţinut în principal la nivelul germenului de grâu), cea mai mare parte a acidului nicotinic şi a fosforului (conţinute la nivelul celorlalte straturi), cât şi proteine cu o valoare biologică relativ înaltă.

Straturile externe conţin cea mai mare cantitate de fibre, cât şi un pigment ce este responsabil de culoarea făinii cu grad înalt de extracţie. Îndepărtarea acestui pigment duce la producerea făinii albe.

Cu cât gradul de extracţie este mai scăzut, cu atât făina rezultată este mai albă, dar cu un conţinut mai scăzut în nutrienţi cum sunt tiamina, acidul nicotinic, fierul şi fibrele alimentare.

Gradul de extracţie al făinii

Tipul făinii	Gradul de extracţie
Făină albă	60-70%
Făină brună	85-95%
Făină integrală	100%

Fortifierea făinurilor

Orice făină va trebui în final să conţină o cantitate minim recomandată de tiamină, acid nicotinic şi fier. Astfel, făinurile cu un grad de extracţie scăzut sunt fortifiate cu aceşti nutrienţi. De asemenea, este necesară fortifierea cu calciu la toate făinurile cu rate variate de extracţie.

Făinurile cu un grad mare de extracție conțin o cantitate mai mare de acid fitic comparativ cu făina albă, iar acidul fitic se combină cu minerale cum ar fi fierul sau calciul formând săruri insolubile şi modificându-le astfel disponibilitatea. Pe de altă parte, făinurile cu un grad mare de extracție conțin cea mai mare parte a fibrelor alimentare, fiind surse mai bogate în vitamine atunci când sunt fortifiate la nivele corespunzătoare. Cea mai mare parte a fierului, vitaminei B şi a calciului din făină sunt rezultatul fortifierii.

Pâinea reprezintă astfel o sursă importantă de nutrienți, aducând 50% din necesarul energetic.

În prepararea biscuiților, prăjiturilor sau budincilor, valoarea nutritivă a făinii este modificată datorită includerii altor ingrediente, cum sunt ouăle, grăsimile, laptele, zahărul şi fructele.

Gastrotehnia cerealelor

Cerealele suferă de obicei un proces de măcinare, rezultând făina (din care prin coacere se formează pâinea) sau diverşi alți produşi finali, în funcție de tipul cerealelor.

Amidonul pur este insolubil în apă rece, dar în apă caldă granulele îşi măresc volumul, se sparg, iar conținutul lor trece în lichidul de fierbere pe care îl îngroaşă, solubilizându-se. Această proprietate a amidonului de a forma gel prin fierbere este utilă pentru prepararea unor sosuri.

Atunci când apa este adăugată la făina de grâu, glutenina şi gliadina prezente în făină se combină şi formează glutenul. Acesta dă elasticitate aluatului, permițându-i să-şi crească dimensiunile. Expansiunea glutenului este dată de încorporarea unui agent de creştere. Cel mai des este folosită drojdia.

Căldura uscată transformă amidonul din compoziția cerealelor în dextrine, iar dacă procesul termic continuă acestea se transformă în caramel. Modificările menționate se produc atunci când pâinea este prăjită.

În timpul procesului de coacere a pâinii, dar şi ca urmare a folosirii agenților chimici de creştere se pierd anumite cantități de tiamină. Prăjirea pâinii produce pierderi considerabile de tiamină.

Este necesar ca dieta zilnică să conțină 6 până la 11 porții de alimente din această grupă, de preferat de tipul celor nerafinate (făină neagră, orez brun etc.).

Acestea vor furniza o cantitate considerabilă de fibre alimentare, ceea ce reprezintă unul din principiile unei alimentații raționale. Un conținut crescut în fibre va ajuta, de asemenea, la obținerea unor diete mai sărace în calorii. Aportul de fibre din alimente, precum cerealele integrale, fructele şi legumele proaspete este de mai bună calitate comparativ cu cel adus de suplimentele nutritive.

Alături de fibre, alimentele din această grupă furnizează o cantitate considerabilă de minerale şi vitamine necesare menținerii sănătății. Acidul folic este unul din componentele cerealelor integrale (unele sunt îmbogățite – cum ar fi cerealele pentru micul dejun), având o importanță deosebită atât în perioada prenatală (scade incidența unor defecte genetice), cât şi la persoana adultă (scade riscul de apariție a bolii coronariene, a accidentului vascular cerebral şi a unor forme de cancer).



De asemenea, este necesar să se aleagă produse ce au o cantitate redusă de grăsimi saturate sau de zahăr adăugate suplimentar.

LAPTELE ŞI PRODUSELE LACTATE

Laptele folosit pentru consumul uman provine de la diferite specii de mamifere, cum ar fi vaca, oaia, capra, iapa, bivolița. Obiceiurile variază în diferite părți ale lumii, depinzând de prezența animalelor respective în fiecare zonă. Toate tipurile de lapte se aseamănă între ele în ceea ce priveşte compoziția, dar constituenții săi sunt prezenți în proporții variate, în funcție de specia de la care a fost obținut. Laptele de vacă este folosit cel mai frecvent pentru consumul uman.

Principalii nutrienți ai laptelui de vacă

- Proteine, în principal cazeina şi lactalbumina; proteinele din lapte furnizează aminoacizi esențiali
- Carbohidrați, sub forma lactozei
- Grăsimi, într-o formă emulsifiată
- Calciu şi fosfor, în forme rapid absorbabile
- Vitamina A
- Vitamine din complexul B, în special riboflavina

Toate tipurile de lapte conțin ca sursă de carbohidrați lactoza. Deşi are o valoare nutritivă înaltă, laptele nu reprezintă alimentul perfect, aşa cum se sugerează deseori. Anumiți nutrienți sunt slab reprezentați, în special fierul, acidul ascorbic şi vitamina D.

Laptele poate fi consumat în diferite moduri, necesitând o preparare minimă, având un cost relativ scăzut comparativ cu alte alimente cu o valoare nutritivă asemănătoare. Aceste considerații, alături de înalta valoare biologică a proteinelor sale, îi conferă o valoare aparte atunci când este necesară o dietă hiperproteică.

Principalele proteine din lapte sunt reprezentate de cazeină (o fosfoproteină care conține toți aminoacizii esențiali) şi proteinele zerului.

Laptele semidegresat este similar cu laptele integral în ceea ce priveşte conținutul în carbohidrați, proteine, minerale şi vitamine hidrosolubile, dar are un conținut mai scăzut în grăsimi şi vitamine liposolubile. Datorită conținutului mai redus în grăsimi, laptele degresat are o valoare energetică mai scăzută comparativ cu laptele integral.

Folosirea laptelui degresat reprezintă o modalitate de a reduce aportul lipidic. Anumite produse degresate de lapte sunt fortifiate cu vitaminele A şi D. Laptele degresat nu ar trebui folosit la copiii sub 5 ani.

Laptele praf este un produs obținut prin evaporarea apei din lapte. Atunci când este reconstituit, laptele praf este comparabil din punct de vedere nutritiv cu laptele proaspăt.

Derivate din lapte

Smântâna

În prepararea smântânii, particulele de grăsime sunt separate de lapte printr-un proces de centrifugare, acestea adunându-se la suprafață într-un strat gros. Smântâna conține o cantitate mare de grăsimi saturate având un important rol energetic.

Untul

Se obține din smântână, printr-un proces de „batere”. În timpul acestui proces particulele de grăsime se unesc între ele, formând untul. Acesta are un conținut crescut în vitamina A, variabil în funcție de dieta animalului de la care s-a recoltat laptele. Conținutul în vitamina D este moderat sau scăzut, fiind mai mare în anotimpul cald comparativ cu cel rece.

Iaurtul

Se obține prin adăugarea unei culturi de bacterii ce fermentează lactoza, dând naştere acidului lactic. Închegarea se produce atunci când se obține un anumit grad de aciditate.

Savoarea şi conținutul nutrițional sunt uneori modificate prin adăugarea zahărului, a aromelor sau a fructelor. În general, conținutul nutrițional al iaurtului este similar cu cel al laptelui, acesta din urmă fiind constituentul de bază.

Iaurturile probiotice

Conțin un număr mare de microorganisme nepatogene care formează microbiota indigenă a tractului gastrointestinal. Prin alterarea compoziției microflorei intestinale se pare că aceste alimente aduc beneficii precum scăderea gradului de intoleranță la lactoză, prevenția şi tratamentul diareilor cu rotavirus şi stimularea dezvoltării sistemului imun.

Brânzeturile

Pentru prepararea acestora, laptele este tratat cu o enzimă ce produce închegarea laptelui. Ulterior se separă într-o parte lichidă (zerul) şi o parte solidă. Aceasta din urmă suferă un proces de maturare ce presupune anumite modificări chimice care în final determină savoarea brânzeturilor.

Valoarea nutritivă a acestora este ridicată datorită conținutului crescut în proteine, grăsimi, calciu, fosfor şi vitamina A. Atunci când brânzeturile sunt preparate din lapte degresat, conținutul în grăsimi şi în vitamina A este mult mai redus.

Se recomandă consumul a 2-3 porții zilnice de lapte sau derivate din lapte, de preferință degresate. Acestea reprezintă una din cele mai importante surse de calciu din dietă, dar şi de proteine, riboflavină şi vitamina B_{12}.

GRĂSIMILE ALIMENTARE ŞI ULEIURILE

Din punct de vedere al originii lor, grăsimile se împart în grăsimi animale, grăsimi vegetale sau mixte.

Grăsimile se deosebesc de uleiuri datorită caracteristicilor lor fizice, grăsimile fiind solide la temperatura camerei (datorită conținutului relativ crescut în acizi graşi saturați), în timp ce uleiurile sunt lichide, având de obicei origine vegetală (provenite atât din fructul ca atare – uleiul de măsline, cât şi din semințe – uleiul de floarea-soarelui sau de in). Acestea din urmă au un conținut crescut în acizi graşi nesaturați.

Lipidele animale sunt în general grăsimi solide (unt, untură, seu).

Margarina şi grăsimile alimentare sunt preparate prin hidrogenarea uleiurilor vegetale. Margarinele necesită fortifiere cu vitaminele A şi D, fiind astfel similare cu untul în ceea ce priveşte conținutul în vitamina A.

Margarina, grăsimile alimentare, uleiurile şi untul au un conținut aproximativ egal în grăsimi şi au o valoare energetică asemănătoare.

Lipidele saturate cresc riscul bolilor cardiovasculare, nefiind astfel recomandate în dieta zilnică. Lipidele nesaturate sunt cele prezente în uleiuri. Uleiul de floarea-soarelui, de porumb şi de soia sunt uleiuri polinesaturate. Uleiurile de măsline şi de arahide sunt mononesaturate. Uleiul de măsline trebuie să fie preferat altor grăsimi, fiind consumat atât proaspăt în salate, cât şi pentru gătit.

Există alimente ce au un conținut crescut în uleiuri nesaturate – nuci, măsline, unele specii de peşte, avocado.

Prin procesul de prăjire alimentele rețin o parte din grăsimile alimentare căpătând o valoare energetică înaltă; din acest motiv consumul lor trebuie descurajat ori de câte ori este posibil.

Grăsimile saturate

Alimentele bogate în acizi graşi saturați au un efect de creştere a valorii colesterolului seric. Ele sunt reprezentate de lapte şi derivatele din lapte integral (brânzeturile, smântâna, untul), carnea grasă, pielea de pui, uleiul de palmier şi cocos.

Se recomandă ca aportul acestora în dietă să fie scăzut.

Colesterolul alimentar

Alimentele cu un conținut bogat în colesterol cresc nivelul seric de colesterol. Aceste alimente includ: ficatul şi alte organe, gălbenuşul de ou, derivatele din lapte integral.

Acizii graşi trans

Alimentele cu un conținut crescut în acizi graşi în formă *trans* cresc de asemenea valoarea colesterolului seric. Acestea sunt reprezentate de uleiurile vegetale hidrogenate, cum sunt majoritatea margarinelor.

Grăsimi nesaturate

Grăsimile nesaturate (uleiurile) nu cresc colesterolul seric. Acestea se găsesc în uleiurile vegetale, fructele oleaginoase, măsline, avocado şi soiurile de peşte gras, cum este somonul.

Uleiurile nesaturate pot fi mononesaturate (măsline, floarea-soarelui) sau polinesaturate (soia, porumb, nuci).

Anumite specii de peşte (somon, ton, macrou) conțin acizi graşi ω-3, care oferă protecție împotriva bolilor cardiovasculare.

Metode de limitare a aportului de grăsimi saturate

Grăsimi şi uleiuri

- Alegeți uleiurile vegetale în locul grăsimilor solide.
- Dacă doriți scăderea numărului de calorii din dietă, folosiți cantități scăzute de grăsimi la gătit.
- Evitați grăsimile saturate şi formele *trans*.

Carne, pui, peşte, ouă, fasole, nuci

- Alegeți 2 sau 3 porții de peşte, pui sau nuci.
- Limitați-vă aportul de preparate din carne.
- Îndepărtați grăsimea vizibilă din carne şi înlăturați pielea de pe carnea de pui.
- Limitați-vă aportul de ficat sau de alte organe.
- Consumați mazăre, fasole uscată sau linte.

Derivate din lapte

- Consumați lapte și derivate din lapte degresat. Acestea vor limita aportul de grăsimi saturate, menținând neschimbat aportul celorlalți nutrienți.

Atunci când luați masa în oraș

- Alegeți peștele sau carnea albă în locul celei roșii.
- Limitați-vă aportul de sosuri și consumați unt în cantități mici sau deloc.
- Folosiți mai frecvent fructele ca desert.

Relația dintre numărul de calorii zilnice și cantitatea de grăsimi consumate

Număr de calorii/zi	Grăsimi saturate (grame)	Cantitatea totală de grăsimi (grame)
1600	18 sau mai puțin	53
2000	20 sau mai puțin	65
2200	24 sau mai puțin	73
2500	25 sau mai puțin	80
2800	31 sau mai puțin	93

OUĂLE

Caracterizat printr-un conținut bogat în proteine cu valoare biologică înaltă și vitamine, oul constituie un produs de bază în alimentație, fiind consumat ca atare sau în diverse preparate.

Albușul este de fapt o soluție de albumine, al căror reprezentant principal este ovoalbumina. Proteinele din albuș au o valoare biologică înaltă și conțin toți aminoacizii esențiali necesari organismului – și în special cantități crescute de tirozină, triptofan și lizină – atât de bine proporționați, încât oul a devenit referința standard pentru compararea calității proteinelor din alte alimente. Astfel, prin definiție, valoarea biologică a proteinelor din ou este considerată 100%. Albușul nu conține grăsimi și colesterol.

Principala proteină a gălbenușului este ovovitelina. De asemenea, gălbenușul este o sursă importantă de fosfolipide extrem de necesare în alimentație, mai ales în cazul copiilor și al gravidelor.

Spre deosebire de albuș, gălbenușul este bogat în vitamine hidrosolubile (în special complexul B) și liposolubile (vitaminele A, D, E și K). Cu excepția riboflavinei care este distribuită uniform în masa oului, toate celelalte vitamine se găsesc în gălbenuș. De remarcat este faptul că oul nu conține vitamina C.

Gălbenușul concentrează și substanțele minerale din ou (fosfor, calciu și fier).

Comparativ cu carnea, efectul de stimulare a secreției gastrice al oului este mai redus și dependent de forma în care este consumat. Oul se digeră mai greu dacă este fiert timp îndelungat sau dacă este preparat prin prăjire în grăsime. Astfel, evacuarea gastrică se va face în 2-3 ore în cazul oului fiert moale, respectiv în 3-4 ore pentru oul fiert tare și omletă.



Datorită conținutului crescut de grăsimi emulsionate, gălbenușul are o importantă acțiune colecistokinetică; pe de altă parte, prezența colesterolului în cantitate semnificativă impune limitarea consumului la coronarieni, dislipidemici sau la pacienții cu litiază biliară.

Omul consumă ouă provenite de la diverse specii de păsări domestice sau sălbatice, dar cel mai frecvent se consumă ouăle de găină, care sunt luate drept etalon în descrierea compoziției şi calităților nutritive. Oul de rață are un conținut mai bogat în grăsimi comparativ cu oul de găină. Oul de gâscă are o valoare calorică ceva mai mare decât a oului de găină, dar net inferioară oului de rață.

Oul crud nu trebuie să fie consumat ca atare, deoarece este frecvent contaminat microbiologic.

Datorită conținutului în proteine cu valoare biologic înaltă, cât şi a vitaminelor şi mineralelor, oul reprezintă un aliment valoros, fiind indispensabil unei alimentații corecte, în special în rândul copiilor.

În piramida alimentară este reprezentat grafic alături de carne şi peşte, fiind recomandate aproximativ 4 porții pe săptămână.

CARNEA ŞI PEŞTELE

De regulă se consumă carne de pasăre, vită, vițel, porc sau vânat. Cel mai frecvent se utilizează muşchiul scheletic, dar termenul se poate utiliza şi pentru organele interne provenite din sacrificarea animalelor.

Carnea conține fibre musculare, țesut conjunctiv şi grăsime. Gradul frăgezimii cărnii depinde de densitatea țesutului conjunctiv şi de rezistența fibrei musculare. Aceasta este în relație cu vârsta animalului respectiv.

Cei mai importanți constituenți ai cărnii sunt proteinele, fierul şi vitaminele din grupul B, în special acidul nicotinic. Proteinele au o valoare biologică înaltă, deoarece conțin toți aminoacizii esențiali. Conținutul în proteine variază în funcție de specie şi de segmentul anatomic:

- Rață, vânat – 22%
- Pui, cal – 21%
- Ficat – 20%
- Vițel – 19%
- Vită, oaie, rinichi – 17%
- Miel, porc, limbă – 16%

De asemenea, carnea conține cantități variabile de grăsimi. Conținutul în colesterol variază în funcție de specie:

- Vită – 67 mg/100 g
- Vițel – 84 mg/100 g
- Porc – 60 mg/100 g
- Oaie – 77 mg/100 g
- Pui – 90-100 mg/100 g
- Ficatul de vită – 265 mg/100 g
- Ficatul de porc – 340 mg/100 g
- Rinichiul de vită – 300 mg/100 g
- Rinichiul de porc – 365 mg/100 g
- Creierul de vițel – 1810 mg/100 g



Preparatele de carne (hot dogs, cârnăciorii, cremvurştii) sunt de asemenea bogate în grăsimi.

Fierul conținut în carne (în special în carnea roşie) are o biodisponibilitate mai mare decât cel din vegetale.

Sărurile minerale se găsesc într-o proporție variabilă, fiind reprezentate în principal de fier – în medie 2-3 mg/100 g carne. Ficatul de vită conține 12 mg/100 g, în timp ce ficatul de vițel conține 5,4 mg/100 g. Fosforul se găseşte în cantități crescute mai ales în viscere (ficatul de vită – 400 mg/100 g, creier – 360 mg/100 g). Conținutul în sodiu este variabil în funcție de specie, cantități mai mari fiind prezente în viscere.

Vitaminele sunt prezente în carne în proporții importante, în special cele din grupul B (B_1, B_2, PP, B_6, acid folic, acid pantotenic, ciancobalamină). Important este de reținut conținutul ridicat în tiamină al cărnii de porc. Vitaminele liposolubile se găsesc mai ales în fracțiunea lipidică a cărnii.

Aroma caracteristică a cărnii se datorează prezenței substanțelor organice neproteice. Valoarea nutritivă a acestora este neglijabilă, dar au rolul de a stimula apetitul şi de a declanşa secreția sucurilor digestive.

Organele

Ficatul, creierul, rinichiul, inima, momițele au un conținut crescut de colesterol. De asemenea, în ficat, rinichi sau inimă se găsesc cantități considerabile de riboflavină, tiamină, acid nicotinic şi fier. Pe lângă o cantitate importantă de fier, ficatul are un conținut crescut în vitamina A.

Peştele

Carnea de peşte este comparabilă cu carnea celorlalte animale în ceea ce priveşte compoziția. Este mai uşor de digerat decât carnea de la mamifere şi păsări deoarece nu conține țesut colagen fibros.

Este o sursă importantă de proteine cu o valoare biologică înaltă, conținând toți aminoacizii esențiali.

Grăsimea este distribuită în musculatura peştelui sau este localizată în ficat, conferindu-i acestuia frăgezime. În funcție de conținutul în grăsime, deosebim specii de peşte slab (cod, şalău, biban, merlucius) şi gras (hering, macrou, sardine, somon, somn). Caracteristică este proporția mare de acizi graşi polinesaturați şi în special ω-3.

Speciile de peşte gras sunt cunoscute a fi bogate în vitaminele A şi D. De asemenea, conținutul în vitamine din grupul B este unul semnificativ. Vitamina C se găseşte doar în ficatul de peşte şi în carnea de somon.

În ceea ce priveşte conținutul în minerale, sodiul şi calciul sunt variabile în funcție de specie, iar conținutul în fosfor este extrem de important, fiind în medie de 250 mg/100 g. Fierul este de asemenea prezent, dar la un nivel inferior celui din carnea mamiferelor şi păsărilor.

Carnea peştelui are un conținut scăzut în grăsimi şi o cantitate mare de apă comparativ cu celelalte specii, având astfel o valoare energetică relativ scăzută.

Unele uleiuri de peşte sunt bogate în vitaminele A şi D.

Substituirea cărnii cu peştele în alimentație reprezintă o metodă bună de a reduce aportul de grăsimi saturate şi de a suplimenta aportul de acizi graşi ω-3.

Crustaceele (racul, homarul, crevetele) sunt bogate în substanțe proteice şi conțin o cantitate redusă de lipide. Conținutul în săruri minerale este relativ

bogat, în special în calciu şi magneziu. În ceea ce priveşte conținutul în vitamine, este de menționat prezența vitaminei A în carnea de crab şi a vitaminelor din grupul B în carnea crustaceelor, în general.

Carnea albă este preferabilă celei roşii, carnea albă – preferabilă celei grase, iar peştele este un aliment important în dietă, datorită conținutului în acizi graşi ω-3.

LEGUMELE ŞI VEGETALELE

Această grupă este considerată ca fiind principala sursă de vitamine şi minerale (alături de fructe), contribuind totodată la aportul zilnic al carbohidraților şi al fibrelor alimentare. De asemenea, legumele şi vegetalele conțin cantități importante de carotenoizi şi agenți fitoprotectori (cu rol cunoscut de prevenție a neoplaziilor, bolilor cardiovasculare sau pierderii legată de vârstă a vederii).

O proporție mai mare de proteine se găsesc în fasole (faseolina), mazăre (legumelina) şi soia (glicina). Deşi nu au valoarea nutritivă a celor animale, ele pot menține un bilanț azotat adecvat. Legumele şi produsele de soia sunt sărace în grăsimi şi lipsite de colesterol.

Vitaminele sunt bine reprezentate în această grupă alimentară. Vegetalele cu frunze verzi (spanac, salată, varză, ceapă) au un conținut relativ crescut în tiamină. Alte vitamine bine reprezentate sunt vitamina B_2, vitamina B_6, vitamina PP, acidul folic, biotina şi vitamina B_{12}. Vitamina C este prezentă mai ales în părțile externe ale plantei şi frunze. Broccoli, conopida, varza, roșiile, ardeii, pătrunjelul verde, spanacul au un conținut crescut de vitamina C.

Vegetalele verzi, cum sunt spanacul, broccoli, dovleacul, dar şi vegetalele colorate (morcovul, sfecla roşie, ridichile) sunt bogate în vitamina A.

Legumele conțin o cantitate apreciabilă de substanțe minerale. Calciul se găseşte în cantități mari în legumele cu frunze, bulbi, rădăcini şi păstăi. Totuşi, aceste plante conțin cantități crescute de oxalați care împiedică absorbția calciului, formând săruri insolubile de oxalat de calciu. Potasiul se găseşte în proporție mai mare comparativ cu sodiul în majoritatea legumelor. Fierul se găseşte mai ales în legumele cu frunze (spanac, pătrunjel, urzici, varză), dar şi în leguminoasele verzi şi uscate.

Toate legumele au o structură celulozică ce nu este digerată. De asemenea, au un conținut crescut de apă:

- Aproximativ 90% în legumele verzi
- 80-90% în rădăcinoase
- 70-80% în cartofi, mazăre şi fasole

Legumele verzi şi roşiile

Legumele verzi conțin cantități variate de vitamina C. Varza, conopida, broccoli, varza de Bruxelles şi roşiile reprezintă surse importante de vitamine.

De asemenea, roşiile şi legumele cu frunze verzi cum sunt varza sau spanacul au un conținut important de beta caroten, precursor al vitaminei A. Legumele verzi contribuie de asemenea la aportul de acid folic, fier şi calciu.

Membrii acestui grup au o valoare energetică scăzută, de unde rezultă indicația de consum în dietele hipocalorice.

Conținutul în minerale al legumelor variază în funcție de conținutul în minerale al solului pe care se dezvoltă.

Cartofii

Atunci când sunt consumați în cantități considerabile, aceştia au o valoare energetică importantă. Un cartof mic are cam aceeaşi valoare energetică cu o felie subțire de pâine.

Cantitatea de acid ascorbic conținută în cartof este relativ mică şi scade odată cu durata de depozitare. Totuşi, cartofii pot fi surse importante de vitamine în funcție de cantitatea şi regularitatea cu care sunt consumați. Conțin de asemenea cantități mici de proteine, fier şi vitamine din complexul B.

Deşi cartofii fac parte din grupa legumelor, din punct de vedere nutrițional şi-ar găsi locul mai curând în grupul cerealelor şi în particular al celor rafinate.

La fel ca şi pâinea albă, cartofii sunt caracterizați printr-un index glicemic crescut, recomandările nutriționale curente arătând că aceştia nu trebuie să depăşească 3 porții pe săptămână.

Rădăcinoasele

Rădăcinoasele cum sunt morcovul, păstârnacul şi sfecla conțin acid ascorbic, dar nu constituie surse de vitamine la fel de bune cum sunt legumele verzi.

Au o valoare energetică uşor mai mare comparativ cu legumele verzi, datorită prezenței unei cantități mai mari de amidon şi zahăr. Totuşi, contribuția lor la aportul energetic total nu este una deosebit de importantă.

Sfecla şi păstârnacul conțin cantități mai mari de carbohidrați comparativ cu morcovii sau guliile.

Vegetalele cu păstăi

Mazărea, fasolea şi lintea conțin cea mai mare cantitate de carbohidrați şi proteine dintre toate legumele. Proteinele lor au însă o valoare biologică scăzută.

De asemenea conțin cantități considerabile de fier şi vitamine din grupul B, în special tiamina, fiind astfel foarte importante în dieta vegetariană.

Fasolea verde şi mazărea reprezintă surse importante de acid ascorbic.

Soia este bogată în izoflavone, compuşi similari structural şi funcțional cu estrogenii. Izoflavonele au un efect favorabil asupra nivelului colesterolului total şi LDL-colesterolului.

Legumele şi vegetalele trebuie să reprezinte 3-4 porții din meniul zilnic. Totuşi, atâta timp cât balanța energetică este menținută, nu există nici un risc în depăşirea acestei cantități.

Acest grup de alimente furnizează o cantitate considerabilă de fibre alimentare, micronutrienți (potasiu, calciu, vitamina C, vitamina B_6, carotenoizi, vitamina E, folați), cât şi alți produşi cu funcții antioxidante. Pot fi consumate atât preparate în ulei de măsline cât şi proaspete, sub formă de salate.



FRUCTELE

Fructele sunt alimente de origine vegetală, caracterizate prin bogăția lor în apă, glucide cu moleculă mică, celuloză, săruri minerale şi arome.

Proteinele sunt în general sărac reprezentate.

Glucidele se găsesc în proporție importantă, fiind unul dintre componentele cele mai importante. Se găsesc sub formă de zaharuri simple (glucoză, fructoză, zaharoză), iar dintre polizaharide sunt prezente amidonul (în cantitate mai mare în perioada de prematurare, ulterior cantitatea diminuându-se), celuloza (sub formă de hemiceluloze), gume şi substanțe pectice, în proporții variabile în diferite fructe.

Lipidele se găsesc în special în sâmburi şi semințe, fiind utilizate uneori drept sursă pentru producerea unor uleiuri (arahide, măsline, migdale). Nucile, alunele, migdalele, arahidele şi fisticul sunt bogate în acizi graşi nesaturați şi sărace în acizi graşi saturați, având efect de scădere a colesterolului. Consumul lor trebuie însă limitat uneori din cauza aportului caloric ridicat.

Vitaminele, în special cele hidrosolubile, sunt bine reprezentate.

Fructele au un conținut crescut în potasiu şi scăzut în sodiu. Deşi sunt surse sărace în vitamine din complexul B (cu excepția folaților, conținuți în special în frunzele verzi), au o importanță deosebită datorită aportului considerabil de vitamina C.

Citricele, cum sunt portocalele sau grapefruit-ul, ca şi fructe precum coacăzele, fragii, căpşunele, zmeura, merele, kiwi, stafidele negre au un conținut crescut în acid ascorbic.

Piersicile, caisele şi prunele au un conținut crescut în beta caroten.

Unele fructe conțin cantități considerabile de fier, ca de exemplu piersicile uscate, caisele uscate şi smochinele, prunele, strugurii şi stafidele. Gradul de absorbție al fierului conținut de acestea nu este cunoscut totuşi cu precizie.

Ca şi legumele, fructele au structură celulozică, iar conținutul în apă este relativ crescut (aproximativ 94% în cazul pepenelui, 84% în cazul mărului, 86% în cazul portocalelor).

Sucul provenit din fructe face parte din acelaşi grup de alimente, însă conține o cantitate mult mai mică de fibre comparativ cu fructul întreg.

Fructele şi legumele reprezintă singura sursă de acid ascorbic din dietă. Acesta poate fi cu uşurință distrus prin procesele de preparare termică.

Proceduri culinare care distrug acidul ascorbic

- Acidul ascorbic este oxidat de oxigenul din atmosferă la o formă inactivă. Procesul este grăbit de lumină, căldură sau de anumite metale (zinc, fier, cupru).
- Acidul ascorbic este foarte solubil în apă.
- Celulele plantelor conțin o enzimă, acidascorbicoxidaza. Această enzimă este în mod normal separată de vitamină. Totuşi, dacă integritatea celulară a plantei este modificată, această enzimă vine în contact direct cu acidul ascorbic, acesta fiind distrus.
- Acidul ascorbic îşi pierde proprietățile în mediu alcalin, cum este cel creat de adăugarea bicarbonatului de sodiu la prepararea mâncărurilor pentru a îmbunătăți culoarea.

Metode utile pentru minimalizarea distrugerii acidului ascorbic

- Folosirea legumelor proaspete
- Prepararea legumelor în apă adusă la temperatura de fierbere; se va distruge astfel enzima acidascorbicoxidaza
- Folosirea unei cantităţi de apă cât mai mici
- Prepararea termică în timp cât mai redus
- Folosirea apei deja fierte la supe sau sosuri
- Consumarea legumelor imediat după prepararea termică

Nucile au un conţinut crescut în proteine şi grăsimi şi relativ scăzut în carbohidraţi, ceea ce le conferă o valoare energetică mare. Alţi componenţi sunt reprezentaţi de fier şi vitaminele din grupul B.

Invers, castanele au un conţinut scăzut în grăsimi şi proteine şi crescut în carbohidraţi.

Recomandările actuale prevăd consumarea a 2-3 porţii zilnice de fructe. Acestea, ca şi legumele, furnizează o cantitate importantă de micronutrienţi (în special de vitamina C), fibre şi substanţe antioxidante.

PRODUSELE ZAHAROASE

Această grupă cuprinde alimente obţinute prin procese de rafinare industrială, caracterizate prin concentrarea glucidelor cu moleculă mică (glucoză, zaharoză) în compoziţia lor.

Produsele zaharoase sunt caracterizate printr-o savoare deosebită, ceea ce le face să fie consumate în cantităţi deloc neglijabile. În aceste condiţii, reprezintă o sursă calorică importantă, deşi prezenţa lor nu este absolut necesară pentru echilibrul raţiei alimentare.

Reprezentanţii acestei grupe sunt produsele zaharoase propriu-zise (bomboane, caramele, drajeuri, jeleuri etc.), ciocolata şi produsele din ciocolată, produsele de cofetărie (prăjituri, torturi, îngheţate).

Se caracterizează printr-un aport caloric ridicat oferit într-un volum mic. La ora actuală se remarcă o creştere tot mai mare a consumului lor, deşi nu furnizează o valoare nutriţională corespunzătoare.

De asemenea, amintim acţiunea lor cariogenă, cu impact în special în rândul copiilor şi adolescenţilor.

În piramida alimentară aceste produse au reprezentare grafică în vârful piramidei, alături de grăsimile saturate, sugerându-se astfel folosirea lor cât mai rară în practică.

BĂUTURILE

Băuturile nealcoolice

Ceaiul şi cafeaua nu au valoare energetică decât în cazul adăugării laptelui, smântânii sau zahărului. Ele conţin cafeină şi teobromină, iar consumul lor excesiv poate cauza insomnie şi iritabilitate.



Ceaiul este o sursă importantă de bioflavonoide, ce au rol antioxidant putând preveni bolile cardiovasculare.

Cacao conține cantități semnificative de fier, proteine, grăsimi şi carbohidrați, dar datorită cantităților în care este de obicei consumată îşi pierde valoarea de sursă nutritivă.

Băuturile alcoolice

Alcoolul furnizează 7 kcal pe fiecare gram consumat. Conținutul în alcool al diverselor băuturi este variabil, fiind de aproximativ 5% în cazul berii, 10-15% în cazul vinurilor. Băuturile spirtoase pot avea un conținut de alcool de până la 30-40%.

Vinurile dulci, berea şi lichiorurile au un conținut important de carbohidrați având astfel o valoare energetică mare.

Vinul, prin conținutul de fenoli şi alte substanțe fitochimice, are un rol protector față de bolile cardiovasculare. Prezența resveratrolului, un compus cu acțiune antifungică care se găseşte în struguri, determină creşterea nivelului HDL-colesterolului şi reducerea oxidării LDL-colesterolului. De aceea consumul moderat de vin roşu pare să aibă efecte protective cardiovasculare.

Dozele mici de vin consumate cu 20 minute înainte de masă pot îmbunătăți apetitul, efect favorabil în cazul vârstnicilor, a persoanelor cu inapetență, a malnutriților şi a celor care suferă de depresie. Acest lucru se datorează prezenței congenerilor în vin. Băuturile alcoolice de regulă însă reduc capacitatea de percepție a senzației de foame.

Consumat în cantități moderate, alcoolul are efecte benefice asupra organismului: determină relaxare şi reducerea inhibițiilor, încurajează interacțiunile sociale şi determină apariția sentimentului de euforie. Consumul de băuturile nonalcoolice de tipul vinului şi berii nealcoolizate aflate acum pe piață are aceleaşi consecințe, dovedind efectul placebo al consumului de alcool asupra psihicului.

Consumul cronic de alcool interferă cu starea de nutriție. Pe de o parte, se corelează pozitiv cu obezitatea abdominală, care este principal factor de risc pentru bolile cardiovasculare. Prin interacțiunea alcool-lipide, în cazul aportului simultan de alcool şi lipide, organismul „arde” alcoolul, energia rezultată fiind utilizată pentru depozitarea lipidelor. Valoarea energetică a alcoolului este de 7,1 kcal/g şi ea trebuie luată în calculul aportului caloric.

Pe de altă parte, consumul cronic de alcool duce la apariția malnutriției. Alcoolul asigură caloria “goală”, adică energie fără aport de vitamine, minerale sau proteine, determină reducerea apetitului, produce leziuni pancreatice şi malabsorbție, în special pentru lipide, precum şi leziuni de gastrită, cu grețuri şi anorexie secundară. Se produc o utilizare defectuoasă sau o absorbție deficitară a vitaminelor A, B_1, B_6, B_{12}, D, niacină şi acid folic, a mineralelor (potasiu, zinc, seleniu, fosfor şi magneziu). Deficiențele nutriționale reprezintă o consecință inevitabilă a consumului excesiv de alcool, nu doar datorită faptului că alcoolul înlocuieşte alimentele, ci şi pentru că alcoolul interferă direct cu utilizarea nutrienților de către organism, aceştia devenind ineficienți chiar dacă sunt în cantități corespunzătoare.



Consumul cronic de alcool determină un risc crescut de afectare hepatică (steatoză hepatică, apoi hepatită alcoolică şi în stadiul final ciroză hepatică), boli cardiovasculare (cardiomiopatie alcoolică – antrenând apariția insuficienței cardiace, ce favorizează apariția aritmiilor atriale şi ventriculare şi a morții subite), hipertrigliceridemie, cancer de sân, de colon distal şi rect, scăderea densității osoase, ulcer gastric şi duodenal, pancreatită acută şi cronică, diabet zaharat tip 2, leziuni renale, afecțiuni ale prostatei, glandelor suprarenale şi testiculelor, tulburări de dinamică sexuală, alterarea memoriei, ulcerații cutanate, inhibarea răspunsului imun. În cazul pacienților cu hiperuricemie consumul de alcool poate declanşa atacul acut de gută.

Consumul de alcool în sarcină poate determina avort spontan, dezlipire de placentă, greutate mică la naştere şi sindromul „alcool fetal”, caracterizat prin creştere insuficientă pre- şi post natală, întârziere în dezvoltare, microcefalie, modificări ale globilor oculari, anomalii faciale şi ale articulațiilor scheletului. Cantitățile crescute (mai mari de o doză pe zi) au efecte teratogene.

Alcoolul poate fi consumat în cantități moderate fără repercusiuni asupra stării de sănătate. Deoarece toleranța la alcool este diferită, este greu de stabilit care sunt cantitățile ce pot fi consumate fără risc de apariție a efectelor secundare. Cu toate acestea autoritățile în domeniu au încercat să stabilească anumite limite corespunzătoare majorității persoanelor sănătoase: nu mai mult de 2 doze/zi pentru un bărbat sănătos şi nu mai mult de o doză/zi pentru femei sănătoase de dimensiuni obişnuite. În sarcină consumul de băuturi alcoolice este contraindicat, indiferent de cantitate.

Se recomandă ca alcoolul să fie consumat după aport alimentar, evitând alimentele sărate, care cresc senzația de sete; alimentele bogate în carbohidrați sau lipide încetinesc absorbția alcoolului.

Caracteristici nutriționale ale grupelor alimentare

Grupa alimentară	**Pâine, cereale, orez, paste**	**Legume şi vegetale**	**Fructe**	**Lapte şi derivate**	**Ouă**	**Carne, peşte**
Principalii nutrienți	Carbohidrați Fier Tiamină	Vitamina A (beta-caroten)	Vitamine (în principal vitamina C)	Calciu Proteine	Proteine cu valoare biologică înaltă	Proteine Fier Acizi graşi omega 3
Alte componente nutritive	Fibre, proteine, magneziu, zinc, riboflavină, niacină, folați, sodiu	Fibre, magneziu, fier, vitamina C, folați, potasiu	Carbohidrați, fibre, folați	Grăsimi, carbohidrați, magneziu, zinc, riboflavină, vitamina B12, sodiu, potasiu	Colesterol, fier, vitamina B1, B2, B12, A, D	Grăsimi, niacină, vitamina B12
Numărul de porții recomandate zilnice	6-11/zi	3-4/zi	2-4/zi	2-3/zi	4 porții/săpt.	2-3

BLIOGRAFIE

1. *** *Dietary Guidelines for Americans*, 2005.
2. *** *Dietary Guidelines for Adults in Greece.*
3. *** *Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans.*
4. *** *The Australian Guide to Healthy Eating*
5. Apfelbaum M, Forrat C. *Diététique et nutrition*, 4e édition. Ed. Masson, Paris, 2001.
6. Barker HM. *Nutrition and Dietetics for Health Care.* Churchill Livingstone, New York, 2002.
7. Briony Thomas. *Manual of Dietetic Practice*, 3rd edition. Blackwell Publishing, London, 2001, 1-135.
8. Creff AF. *Manuel de diététique en pratique médicale courante*, 5e édition. Ed. Masson, Paris, 2004, 9-21.
9. Dumitrescu C. *Bazele practicii alimentației dietetice profilactice şi curative*. Ed. Medicală, Bucureşti, 1987.
10. Graziano JM, Manson JE. Diet and heart disease: the role of fat, alcohol and antioxidants. *Cardiol Clin* 1996; 14: 69-83.
11. Graur M.,Colisnic A., Popa A.:Tratamentul dietetic în obezitate în Graur M.,*Obezitatea* ,ed. Junimea 2004, 365-388
12. Grodner M, Long S, DeYong S. *Foundation and Clinical Applications of Nutrition – A Nursing Approach*, 3rd edition. Mosby, St Louis, 2004, 2-60.
13. Jacotot B, Le Parco JC. *Nutrition et alimentation*, 2e édition. Ed. Masson, Paris, 2000.
14. Lieber CS. Herman Award Lecture, 1993: A personal perspective on alcohol, nutrition and the liver. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 430-442.
15. Lieber CS. Mechanism of ethanol-drug nutrition interactions. *J Toxicol Clin* 1994; 32(6): 631-681.
16. Mihai B. Obezitatea şi afectiunile cardiovasculare , în Graur M., *Obezitatea*, ed. Junimea 2004, 255-303
17. Mincu I. *Alimentația omului bolnav*. Bucureşti: Ed Medicală, 1980.
18. Mincu I. *Impactul om alimentație*. Ed. Medicală, Bucureşti, 1993, 103-181.
19. Mitchell MK. *Nutrition across the Life Span*, 2nd edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 2003, 3-43.
20. Pronsky ZM, Crowe SJP. Food-drug interactions. In: Mahan LK, Escott-Stump S, editors. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition, WB Saunders Company, Philadelphia, 2004, 455-474.
21. Williams SR. *Basic Nutrition and Diet Therapy*, 11th edition. Mosby, St Louis, 2001.
22. World Health Organization. *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health.* World Health Organization, Geneva, 2003.

REGULI PENTRU O ALIMENTAȚIE SĂNĂTOASĂ

1. **Păstrează-ți plăcerea de a mânca**
   Aceasta constituie un aspect plăcut al vieții. Alimentația sănătoasă nu presupune ca anumite mâncăruri să fie interzise, iar altele obligatorii. Trebuie doar să existe un echilibru între alimentele din dietă, având drept scop creşterea calității vieții şi minimalizarea riscului apariției bolilor.
2. **Consumă alimente variate**
   Cu cât varietatea alimentelor consumate este mai mare, cu atât mai mult organismul va primi toți nutrienții esențiali, în special vitaminele şi mineralele atât de necesare menținerii sănătății.
3. **Alimentează-te corespunzător, astfel încât să-ți menții greutatea normală**
   Supragreutatea atrage după sine o multitudine de probleme de sănătate: produce suprasolicitarea articulațiilor şi oaselor, creşte tensiunea arterială şi valorile colesterolului seric, produce anomalii respiratorii şi creşte riscul de apariție a diabetului, bolilor cardiovasculare şi a accidentelor cerebrale.
4. **Consumă o cantitate mare de cereale**
   Contrar opiniei generale, pâinea integrală şi neagră, orezul sau pastele făinoase nu constituie alimente hipercalorice; dimpotrivă, aduc nutrienți importanți, cum ar fi vitaminele din grupul B şi fibrele alimentare, conferă sațietate fără un aport de grăsimi şi sunt relativ ieftine. Această grupă de alimente trebuie să constituie baza alimentației.
5. **Consumă o cantitate mare de fructe şi legume**
   Aceste alimente nu sunt doar importante surse nutritive (vitamina C, fibre alimentare), dar furnizează în acelaşi timp antioxidanți importanți, ce protejează împotriva bolilor cardiovasculare şi a neoplaziilor. Orice dietă ar trebui să conțină zilnic cel puțin 5 porții de fructe şi legume.
6. **Consumă alimente care conțin o cantitate mică de grăsimi**
   Consumul excesiv de grăsimi produce creşterea nivelului seric de colesterol şi a riscului pentru apariția obezității şi bolilor cardiovasculare. Trebuie redus consumul de grăsimi cum sunt slănina, margarinele, mâncărurile prăjite, produsele lactate nedegresate, carnea grasă şi alimentele ce conțin aceste tipuri de grăsimi (produsele de patiserie).
7. **Consumă ocazional produse zaharoase rafinate**
   Aceste alimente au o valoare energetică foarte mare, dar un conținut nutritiv relativ scăzut.
8. **Consumă alcool cu moderație sau deloc**
   În timp ce cantitățile modeste de alcool nu sunt dăunătoare la majoritatea populației putând avea chiar efecte favorabile în anumite circumstanțe, consumul cu regularitate a unor cantități excesive atrage riscuri substanțiale.
9. **Menține echilibrul între aportul alimentar şi activitatea fizică**
   Pentru a reduce riscul de apariție a bolilor cronice, precum hipertensiunea arterială, accidentul vascular cerebral, boala coronariană, diabetul zaharat de tip 2 sau diferite tipuri de cancere, este recomandat ca adulții să facă cel puțin 30 de minute de activitate fizică moderată în fiecare zi a săptămânii.

Cereale şi făinoase (6-11 porţii)	1 porţie = 1 felie de pâine; 1/2 cană orez sau paste făinoase (fierte); 1/2 cană cereale; 1 biscuit
Legume, zarzavaturi, cartofi (3-4 porţii)	1 porţie = 3/4 cană suc de roşii; 1/2 cană vegetale proaspete sau fierte; 1 cartof mijlociu; 1/2 cană zarzavaturi fierte; 1 cană legume frunze fierte
Fructe (2-4 porţii)	1 porţie = 1 ciorchine mijlociu de strugure; 1 fruct mediu (măr, banană, portocală); 1/2 grapefruit; 1/2 cană cireşe; 3/4 cană suc; 1 felie medie de pepene
Carne, peşte, fasole boabe, ouă şi fructe oleaginoase (2-3 porţii)	1 porţie = 100 g carne gătită; 200 g peşte gătit; 1 ou; 1/2 cană leguminoase uscate fierte
Lapte, iaurt, brânză (2-3 porţii)	1 porţie = 50 g telemea; 1 cană lapte; 1 iaurt (200ml); 1/2 cană brânză vacă
Grăsimi, uleiuri şi dulciuri (cantităţi mici)	1 porţie = 1 linguriţă zahăr sau 1 linguriţă unt; 1 linguriţă ulei
Băuturi alcoolice (cantitate maxim permisă -1 doză/zi pentru femei - 2 doze/zi pentru bărbaţi)	1 doză = 50 ml tărie; 150 ml vin; 500 ml bere


PIRAMIDA
ALIMENTARĂ
Grăsimi saturate
şi dulciuri concentrate
(cantităţi mici)
Produse lactate
proaspete
(2-3 porţii)
Preparate din carne slabă
(de preferinţă albă)
(2-3 porţii)
Legume
şi zarzavaturi
(3-4 porţii)
Fructe proaspete
(2-4 porţii)
Făinoase
(6-11 porţii)
Apă
(2-2,5 litri/zi)
Activitate fizică zilnică de intensitate medie

Anexe

Diferiți coeficienți metabolici pentru macronutrienți

	Hidrați de carbon	Lipide	Proteine
Valoare energetică (kcal/g)	4,1	9,3	4,3
O_2 utilizat (l O_2/g)	0,75	2,03	0,97
CO_2 produs (l CO_2/g)	0,75	1,43	0,78
Coeficient respirator	1,00	0,70	0,80

Conținutul în aminoacizi esențiali al proteinelor din diverse surse alimentare

Aminoacid g/100 g	Necesar mg/kg/zi	Grâu	Soia	Cartof	Orez	Fasole	Combinație cereale + leguminoase
Fenilalanină	14	4,9	4,9	4,0	5,3	5,2	5,25
Izoleucină	10,5	3,6	4,5	3,8	4,6	4,2	4,4
Leucină	14	7,3	7,3	6,0	9,0	7,6	8,4
Lizină	12	3,1	6,4	4,8	3,9	7,2	5,55
Metionină + cisteină	13	1,6	1,3	1,3	2,3	1,0	1,65
Triptofan	3,5	1,2	1,3	3,8	1,5	1,0	1,25
Valină	10	4,8	4,8	1,6	6,3	4,6	5,45

Aportul zilnic recomandat de vitamine

Vitamina	Aport enteral (adulți F/B)	Aport parenteral	Sarcină	Lactație
A	800/1000 µg ER	3300 UI	800 µg ER	1200-1300 µg ER
D	5µg (200 UI)	200 UI	10 µg	10 µg
E	8/10 mg αTE	10 UI	10 mg αTE	11-12 mg αTE
K	65/80 µg (1 µg/kccorp)	-	65 µg	65 µg
Tiamină	1,1/1,5 mg	3 mg	1,4 mg	1,5 mg
Riboflavină	1,3/1,7 mg	3,6 mg	1,4 mg	1,6 mg
Niacină	15/19 mg NE	40 mg	18 mg NE	17 mg NE
Acid pantotenic	4-7 mg	15 mg	6 mg	7 mg
Piridoxină	1,6/2 mg	4 mg	1,9 mg	2 mg
B_{12}	2 µg	5 µg	2,6 µg	2,8 µg
Ac folic	180/200 µg	400 µg	600 µg	500 µg
Biotină	30-100 µg	60 µg	30 µg	35 µg
C	60 mg	100 mg	70 mg	90 mg

(ER = echivalenți retinol; NE = echivalenți niacină; αTE = echivalenți α –tocoferol)

Aportul alimentar adecvat, aportul recomandat zilnic și aportul maxim recomandabil pentru minerale
(după Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy, 11th Ed., Saunders, 2004)

Grup populațional	Aportul adecvat / aportul recomandat zilnic									Aportul maxim recomandabil								
	Ca (mg/zi)	Cr (µg/zi)	Cu (µg/zi)	F (mg/zi)	I (µg/zi)	Fe (mg/zi)	Mg (mg/zi)	P (mg/zi)	Zn (mg/zi)	Ca (mg/zi)	Cr (µg/zi)	Cu (µg/zi)	F (mg/zi)	I (µg/zi)	Fe (mg/zi)	Mg (mg/zi)	P (mg/zi)	Zn (mg/zi)
Nou-născuți																		
0-6 luni	210	0,2	200	0,01	110	0,27	30	100	2	-	-	-	0,7	-	40	-	-	4
7-12 luni	270	5,5	220	0,5	130	11	75	275	3	-	-	-	0,9	-	40	-	-	5
Copii																		
1-3 ani	500	11	340	0,7	90	7	80	460	3	2500	-	1000	1,3	200	40	65	3	7
4-8 ani	800	15	440	1	90	10	130	500	5	2500	-	3000	2,2	300	40	110	3	12
Bărbați																		
9-13 ani	1300	25	700	2	120	8	240	1250	8	2500	-	5000	10	600	40	350	4	23
14-18 ani	1300	35	890	3	150	11	410	1250	11	2500	-	8000	10	900	45	350	4	34
19-30 ani	1000	35	900	4	150	8	400	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40
31-50 ani	1000	35	900	4	150	8	420	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40
51-70 ani	1200	30	900	4	150	8	420	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40
> 70 ani	1200	30	900	4	150	8	420	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	3	40
Femei																		
9-13 ani	1300	21	700	2	120	8	240	1250	8	2500	-	5000	10	600	40	350	4	23
14-18 ani	1300	24	890	3	150	15	360	1250	9	2500	-	8000	10	900	45	350	4	34
19-30 ani	1000	25	900	3	150	18	310	700	8	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40
31-50 ani	1000	25	900	3	150	18	320	700	8	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40
51-70 ani	1200	20	900	3	150	8	320	700	8	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40
> 70 ani	1200	20	900	3	150	8	320	700	8	2500	-	10 000	10	1100	45	350	3	40
Gravide																		
≤ 18 ani	1300	29	1000	3	220	27	400	1250	13	2500	-	8000	10	900	45	350	3,5	34
19-30 ani	1000	30	1000	3	220	27	350	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	3,5	40
31-50 ani	1000	30	1000	3	220	27	360	700	11	2500	-	10 000	10	1100	45	350	3,5	40
Perioada de lactație																		
≤ 18 ani	1300	44	1300	3	290	10	360	1250	14	2500	-	8000	10	900	45	350	4	34
19-30 ani	1000	45	1300	3	290	9	310	700	12	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40
31-50 ani	1000	45	1300	3	290	9	320	700	12	2500	-	10 000	10	1100	45	350	4	40

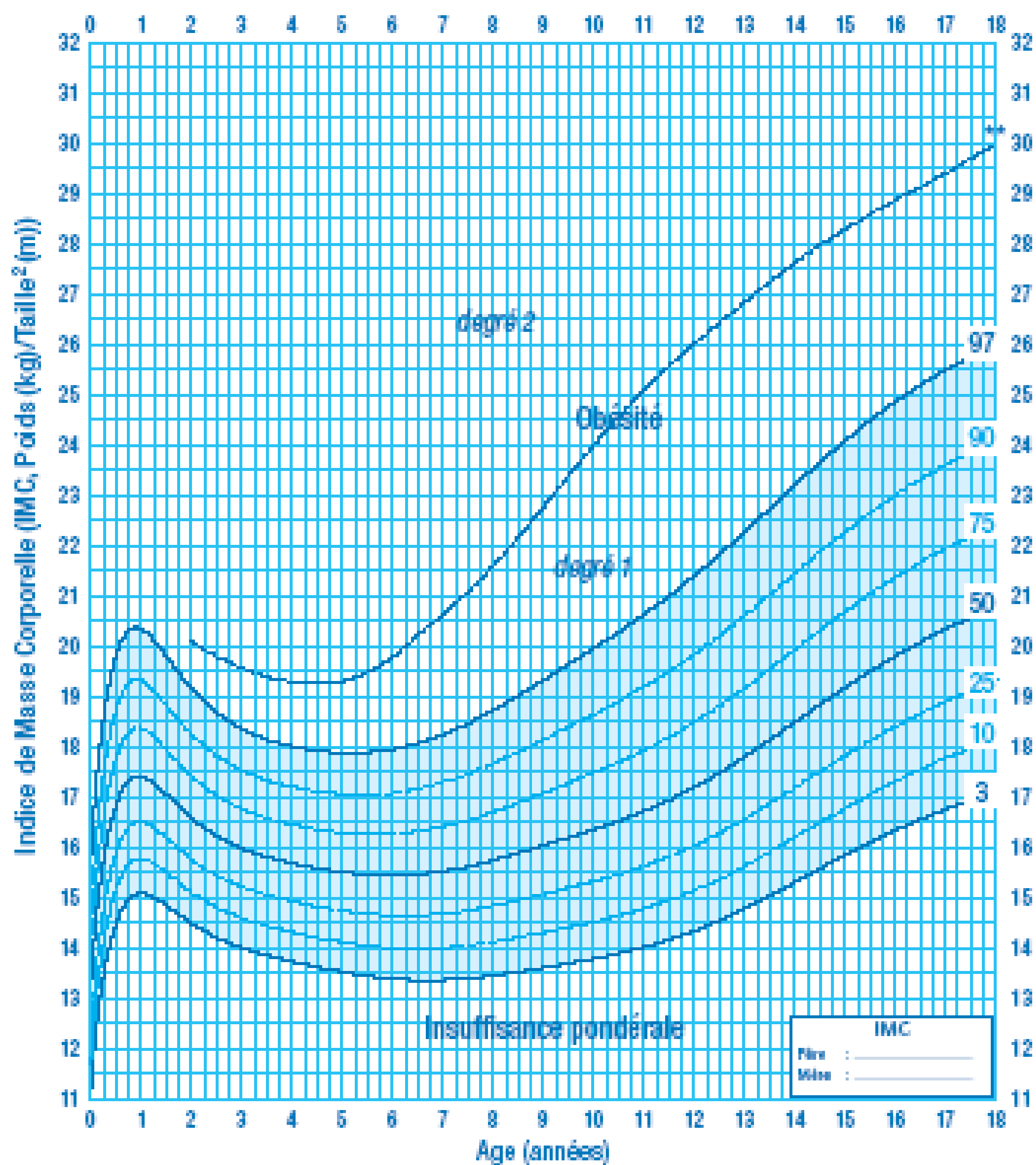
Nevoi energetice în diferite perioade ale vieții

Perioada	G (kg)	Nevoi energetice (kcal)
Copii		
<1 an	7,3	820
1-3 ani	13,4	1360
4-6 ani	20,2	1830
7-9 ani	28	2190
Adolescenți		
10-12 ani	36,9	2600
13-15 ani	51,3	2900
16-19 ani	62	3070
Adolescente		
10-12 ani	38	2350
13-15 ani	49,9	2490
16-19 ani	54,4	2310
Adult moderat activ		
B	65	3000
F	55	2200
Sarcină		+ 350
Lactație		+ 550

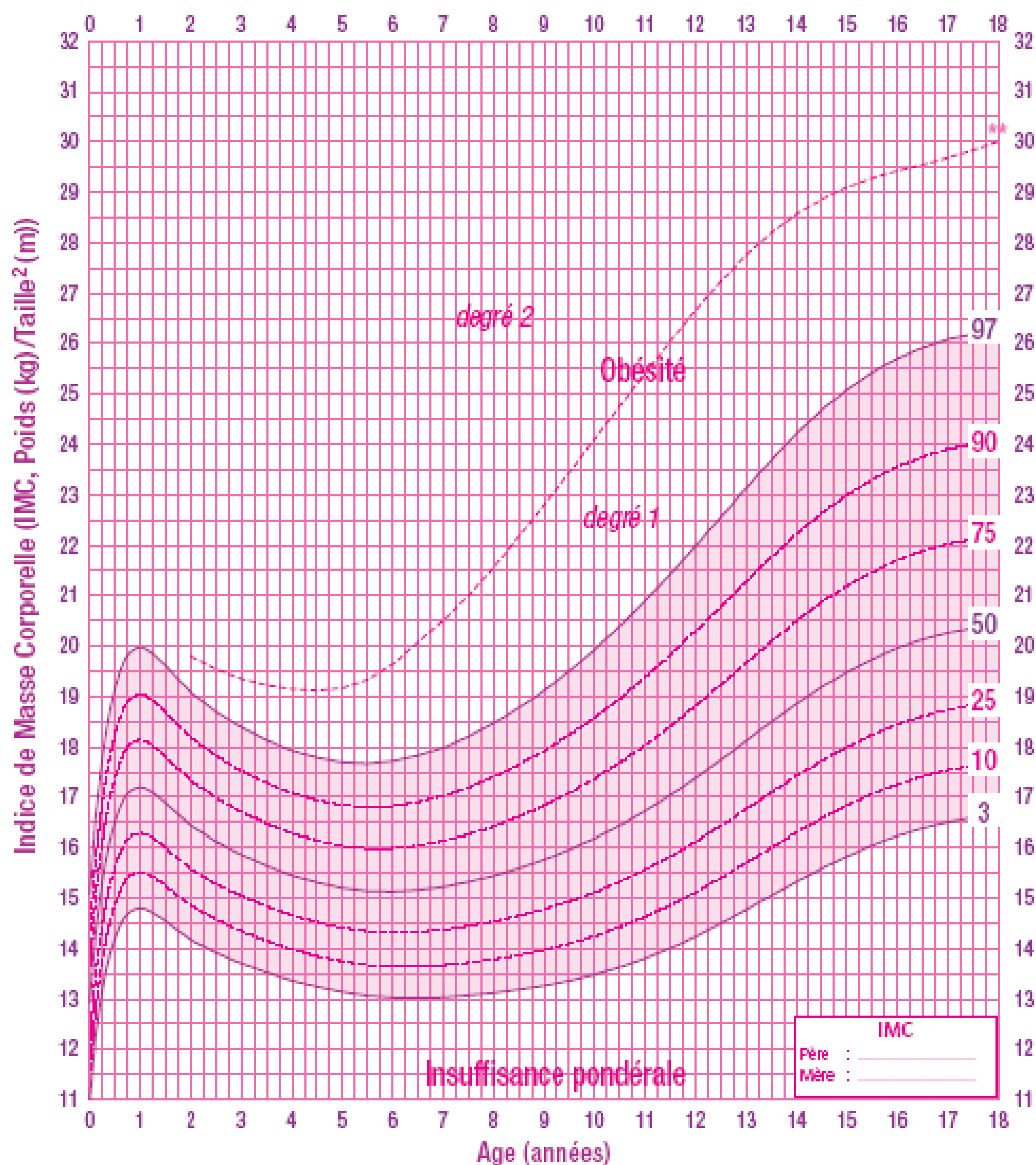
Necesarul caloric şi de principii alimentare la diferite vârste

Vârsta	Greutate	Necesar caloric (kcal/zi)	Necesar de proteine (%)	Necesar de glucide (%)	Necesar de lipide (%)
Copii					
< 1 an	7,3	820			
1 – 3 ani	13,4	1300	15	55	30
4 – 6 ani	20,2	1830	14	54	31
7 – 9 ani	28,1	2190	13	55	32
Băieți 10-12 ani	36,9	2600	13	55	32
Băieți 13-15 ani	49,9	2490	13	58	32
Băieți 16-19 ani	54,4	2310	13	58	30
Bărbați adulți (activitate medie)	65,0	2900	13	58	30
Femei adulte (activitate medie)	55,0	2200	13	58	30
Femei gravide (ultimile 5 luni)	-	+350	15	57	28
Femei care alăptează (primele 6 luni)		+550	14	57	29

Modele de nomograme pentru aprecierea creşterii la copil:
(A) băieți; (B) fete



(A)

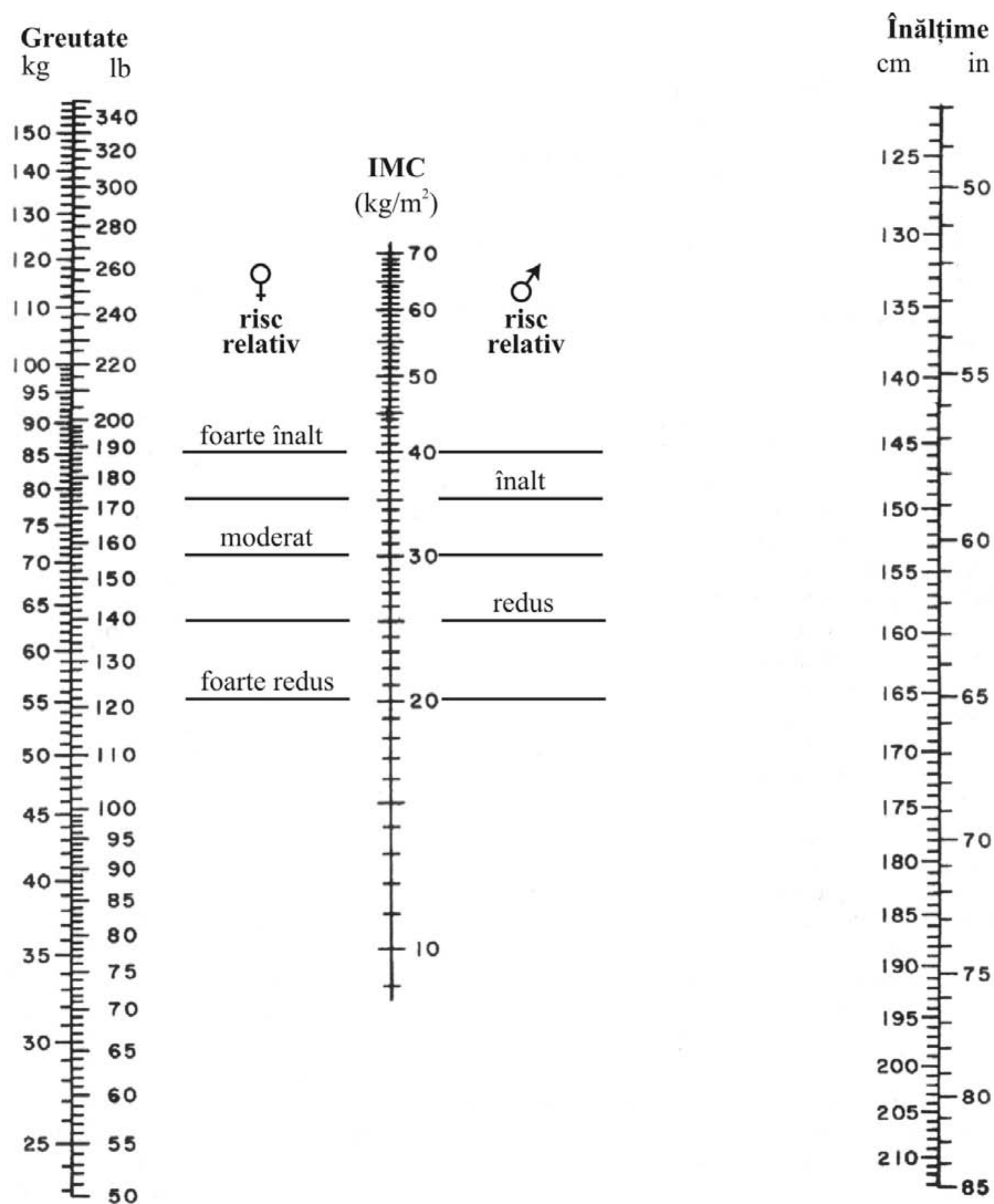

Indice de Masse Corporelle (IMC, Poids (kg) /Taille² (m))
Age (années)
degré 2
Obésité
degré 1
Insuffisance pondérale
97
90
75
50
25
10
3
IMC
Père :
Mère :

(B)

Aport zilnic recomandat în sarcină şi lactație

	Femei adulte	Femei gravide (trimestrul III)	Lactație
Calorii	2200	2500	2700
Proteine (g)	50	60	65
Vitamina A	800	800	1300
Vitamina D (µg)	5	5	5
Vitamina E (mg αTE)	8	10	12
Vitamina C (mg)	60	70	95
Tiamina (mg)	1,1	1,4	1,5
Riboflavina (mg)	1,1	1,4	1,6
Niacina (NE mg)	14	18	17
Vitamina B_6 (mg)	1,3	1,9	2,0
Folat (µg)	400	600	500
Vitamina B_{12} (µg)	2,4	2,6	2,8
Calciu (mg)	1000	1000	1000
Fosfor (mg)	700	700	700
Fier (mg)	15	30	15
Iod (µg)	150	175	200
Seleniu (µg)	55	65	75

Nomograma de calcul a IMC



Chestionar de autoevaluare a statusului nutrițional la subiectul vârstnic

	DA
Sufăr de o boală care a determinat modificări ale cantității /calității hranei pe care o consum	2
Mănânc mai puțin de două mese pe zi	3
Mănânc puține fructe, legume şi produse lactate	2
Consum aproape zilnic bere, lichior sau vin (de cel puțin trei ori pe zi)	2
Am probleme dentare care fac dificilă alimentația	2
Nu am întotdeauna banii necesari pentru procurarea hranei	4
Mănânc singur în majoritatea cazurilor	1
Iau cel puțin trei medicamente pe zi	1
Fără să vreau am scăzut în greutate cel puțin 5 kg în ultimele şase luni	2
Nu sunt capabil să cumpăr, să gătesc sau să mă alimentez singur	2
	TOTAL

Total 0-2 Bine, reevaluează-ți statusul nutrițional peste 6 luni

3-5 Status nutrițional cu risc moderat.
Este necesară îmbunătățirea obiceiurilor alimentare şi a stilului de viață
Reevaluează-ți statusul nutrițional peste 3 luni

≥6 Risc nutrițional ridicat. Discută cu medicul sau cu dieteticianul rezultatele acestui chestionar

Scala de evaluare a riscului nutrițional (risk assessment scale)

Bifați căsuța dacă este cazul	**Da**
Prezintă o boală gastrointestinală	
Prezintă o afecțiune cronică dureroasă	
Prezintă dificultăți la deglutiție	
Prezintă dificultăți în procurarea alimentelor	
Prezintă tulburări de mers	
Declară scădere ponderală neaşteptată (peste 5 kg în 6 luni)	
Declară diminuarea/modificarea apetitului	
Prezintă o igienă bucodentară necorespunzătoare sau afectarea proceselor de masticație	
Tratament zilnic cu cel puțin 5 medicamente sau consum crescut de băuturi alcoolice (peste 3 doze/zi în cazul bărbaților, peste 1 doză/zi în cazul femeilor) sau fumatul (peste 10 țigări/zi)	
Prezintă semne clinice de afecțiuni psihiatrice şi/sau cognitive	
Prezintă semne clinice de depresie	
Victima izolării sociale	

Riscul de denutriție este prezent dacă rezultatul final este de peste 4 puncte.

Grila de evaluare a scorului de risc nutrițional

Nume……………prenume………sex………data naşterii…………Vârsta……… greutate actuală (kg)……talia (m)….....înălțimea genunchiului……Greutate frecventă (kg)…...

Copii (0-17 ani) scor

Greutatea actuală este egală:

Greutate funcție de talie 0

90-99% din greutatea normală 2

80-89% din greutatea normală 4

79% din greutatea normală 6

Adulți (> 18 ani) scor

Greutate pierdută în ultimile 3 luni

Greutate stabilă 0

0-3 kg 1

> 3-6 kg 2

> 6 kg 3

Indice de masă corporală (kg/m^2)

$\geq$ 20 0

18-19 1

15-17 2

< 15 3

Apetit

- corespunzător (3 prânzuri zilnice) 0
- scăzut 1
- lipsa apetitului (incapabil de a mânca) 2

Calitatea prizei alimentare

- fără dificultăți, aport alimentar desfăşurat fără ajutor, lipsa tulburărilor de tranzit intestinal (diaree) sau a fenomenelor de intoleranță digestivă (vărsături) 0
- câteva dificultăți în realizarea actului alimentar, regurgitații frecvente, vărsături episoade diareice uneori 1
- prânzuri semilichide, dentiție proastă, dificultăți de masticație, desfăşurarea lentă a actului alimentar, vărsături/diaree în cantități moderate, necesitatea ajutorului pentru a mânca 2
- alimentație orală imposibilă, disfagie completă, vărsături/diaree severe 3

Context clinic

- fără afecțini acute evolutive 0
- patologie uşoară (infecții moderate, intervenții de mică chirurgie) 1
- patologie moderată (boli cronice, intervenții chirurgicale importante, infecții, fracturi, escare, boli inflamatorii ale tubului digestiv, alte maladii digestive etc.) 2
- patologii severe (fracturi multiple, arsuri,
- escare multiple şi întinse, sepsis sever, cancer etc.) 3

Scor total ….

Grila de evaluare a statusului nutrițional după testul „mini-nutritional assessment”

Nume………..prenume………..sex……data………. Vârsta…. greutate (kg)……………
talia (cm)……………… înălțime genunchi (cm)…………

I. EVALUARE ANTROPOMETRICĂ

1. Indicele de masă corporală (kg/m^2)
   0 = IMC ≤ 19
   1 = 19 ≤ IMC < 21
   2 = 21 < IMC < 23
   3 = IMC = 23
2. Circumferința brahială (CB, cm)
   0,0 = CB ≤ 21
   0,5 = 21≤ CB ≤ 22
   1,0 = CB > 22
3. Circumferința moletului (CM, cm)
   0 = CM < 31
   1 = CM ≥ 31
4. Scădere recentă în greutate (< 3 luni)
   0 = pierdere în greutate > 3 kg
   1 = nu știe
   2 = scădere ponderală între 1-3 kg
   3 = fără pierderi în greutate

II. EVALUARE GLOBALĂ

5. Pacientul este independent la domiciliu
   0 = nu
   1 = da
6. Tratament cu mai mult de 3 medicamente
   0 = nu
   1 = da
7. Afecțiune acută sau stress psihologic în ultimele 3 luni
   0 = da
   2 = nu
8. Mobilitate
   0 = de la pat la fotoliu
   1 = autonomie în interiorul locuinței
   2 = iese în afara locuinței
9. Probleme neuropsihologice
   0 = demență sau depresie severă
   1 = demență sau depresie moderată
   2 = fără probleme psihologice
10. Prezența escarelor cutanate
   0 = da
   1 = nu

II. EVALUARE DIETETICĂ

11. Număr de prânzuri zilnice
   0 = 1 prânz
   1 = 2 prânzuri
   2 = 3 prânzuri
12. Consumul de alimente
   - produse lactate o dată pe zi sau mai rar da/nu
   - ouă sau leguminoase 1-2 ori/săptămână da/nu
   - carne de vită, pește sau pasăre zilnic da/nu
   0,0 = dacă da de 0-1 ori
   0,5 = dacă da de 2 ori
   1,0 = dacă da de 3 ori
13. Consumă fructe sau legume de 2 ori pe zi sau mai puțin
   0 = nu
   1 = da
14. Prezintă reducerea apetitului, a mâncat mai puțin în ultimele 3 luni prin lipsa apetitului, probleme digestive, dificultăți de masticație sau deglutiție
   0 = anorexie severă
   1 = anorexie moderată
   2 = fără anorexie
15. Câte pahare de băuturi consumă zilnic (apă, sucuri, cafea, ceai, lapte, vin, bere etc.)
   0,0 = mai puțin de 3 pahare
   0,5 = între 3-5 pahare
   1,0 = mai mult de 5 pahare
16. Modalitatea de alimentație
   0 = necesită asistență
   1 = se hrănește singur cu dificultate
   2 = se hrănește singur fără dificultate

IV. AUTOEVALUARE SUBIECTIVĂ

17. Pacientul se consideră bine nutrit
   0 = malnutriție severă
   1 = nu știe sau malnutriție moderată
   2 = fără probleme de nutriție
18. Pacientul se simte într-o stare de sănătate mai bună/mai proastă decât majoritatea persoanelor de aceeași vârstă
   0,0 = mai puțin bună
   0,5 = nu știe
   1,0 = la fel de bună
   2,0 = mai bună

Total (maxim 30 de puncte):
Scor: ≥ 24 puncte: status nutrițional satisfăcător
17-23,5 puncte: risc de malnutriție
< 17 puncte: status nutrițional prost

Determinarea clinică subiectivă a statusului nutrițional

Istoric

Modificarea greutății corporale

- Pierderi totale: în ultimele 6 luni (kg) - -
  exprimat în procente de greutate anterior bolii (%) - -
- Modificarea greutății în ultimele 2 săptămâni
  - - creștere în greutate - - fără modificări - - scădere în greutate

Modificarea aporturilor dietetice

- Dacă da, durata lor: - - săptămâni
  tipul - dietă solidă sub-optimală - dietă lichidă exclusivă
  - lichide hipocalorice - fără aport oral

Simptome gastrointestinale - nu - da
(cu durata mai mare de 2 luni):
- - greață - - vărsături - - diaree - - anorexie

***Capacitate funcțională*:** disfuncție

- Dacă da, durata: - - săptămâni
  tipul - capacitate de muncă sub-optimală - internare de zi - spitalizat

Boala

Diagnostic primar

- Stress metabolic: - fără stress metabolic - lejer - moderat - sever
- Stress fizic: pierdere de țesut celular subcutanat nu - da -
  pierdere de țesut muscular nu - da -
  edeme la nivelul gleznelor nu - da -
  edeme sacrate nu - da -
  ascită nu - da -

Status nutrițional - normal - moderat denutrit - sever denutrit

Semne de deficiență sau exces nutrițional

Aparat sau sistem	Nutrient	Semne
Cavitatea bucală	Deficiența de riboflavină, niacină, biotină, vitamina B_6, B_{12}, folat, fier, zinc	Glosită
	Deficitul de riboflavină, niacină, biotină, vitamina B_6, fier	Stomatita angulară, cheiloza
	Deficit de vitamina C	Gingivita, gingivoragii
	Bulimia nervoasă	Hiperplazia parotidei, eroziuni dentare
Globi oculari	Deficit de vitamina A	Xeroftalmie: cecitate nocturnă, fotofobie, xerosis, pete Bitot, ulcerații corneene
	Toxicitatea vitaminei A	Diplopie
	Deficitul de tiamină	Nistagmus
	Deficit de vitamină B_{12}	Atrofia nervilor optici, cecitate
	Deficit de vitamina E	Retinita pigmentară, deficit vizual
	Toxicitatea cuprului	Inelul Kayser-Fleischer, cataractă
Tegumente	Deficit de vitamina B_6, zinc	Dermatita seboreică
	Deficit de vitamina C, zinc	Întârziere în vindecarea plăgilor
	Deficit de niacină	Rash eritematos la nivelul zonelor expuse la soare: brațe, membre inferioare, gât („colierul Casal”)
	Deficit de vitamina C	Peteşii perifoliculare, hemoragii
	Deficit de vitamina K	
	Deficit de acizi graşi esențiali	Tegumente uscate
	Malnutriție protein-calorică	Depigmentare
	Excesul de carotenoizi	Pigmentare galbenă/portocalie
	Deficit de fier, vitamina B_{12}, folat	Paloare
Unghii	Deficit de fier	Koilonichia
	Toxicitatea seleniului	Unghii depigmentate sau pătate
Firul de păr	Deficit de vitamina C	Deformarea implantării la ceafă
	Malnutriție protein-calorică	Decolorare, lipsit de strălucire, cade uşor
	Deficit de biotină	Alopecie
	Toxicitatea vitaminei A	Alopecie
Cardiovascular	Deficit de tiamină	Insuficiență cardiacă congestivă, tahicardie
	Deficit de seleniu	Cardiomiopatie, insuficiență cardiacă
Gastrointestinal	Deficit de niacină	Stomatită, proctită, esofagită
Musculoscheletic	Deficit de vitamina D	Slăbiciune musculară generalizată sau la nivel proximal, fracturi
	Hipofosfatemie, hipokaliemie, hipomagnezemie Malnutriție protein-calorică	Slăbiciune, diminuarea tonusului muscular
	Malnutriție protein-calorică	Topire musculară
	Hipocalcemie	Spasm carpopedal
Neurologic	Deficit de vitamina B_6, E, tiamină Exces de vitamina B_6	Neuropatie periferică
	Deficit de vitamina B_{12}	Neuropatie senzorială
	Deficit de tiamină, vitamina B_6, B_{12}, niacină, biotină Hipofosfatemie, hipermagnezemie	Modificarea statusului mental, delir
	Deficit de vitamina B_{12}, tiamină, niacină	Demență

Conținutul proteic al diverselor grupe de alimente

Alimentul	Proteine (g/100g aliment consumabil)
1. Carne (vită, porc, pasăre, pește)	15-22
2. Mezeluri (salam, cârnați, șuncă)	10-20
3. Brânzeturi	15-30
4. Lapte de vacă	3,5
5. Ouă	14
6. Pâine	7-8
7. Paste făinoase, gris, orez, făină de grâu	9-12
8. Fasole, linte, mazăre, soia (boabe uscate)	20-34
9. Nuci	17

Conținutul lipidic al diverselor grupe de alimente

Tipuri de acizi grași	Carne	Uleiuri și alte grăsimi	Lapte și produse lactate	Leguminoase uscate și fructe oleaginoase	Ouă	Alte alimente
Acizi grași saturați	39	34	20	2	2	3
Acizi grași mononesaturați	35	48	8	4	2	3
Acizi grași polinesaturați	18	68	2	6	2	6

Factori de conversie

Lungime

Unități SUA	Sistemul metric
inch (in)	= 2,54 cm; 25,4 mm
foot (ft)	= 0,30 m; 30,48 cm
yard (yd)	= 0,91 m; 91,4 cm
mile (5280 ft)	= 1,61 km; 1609 m
mile (nautice) (6077 ft)	= 1,85 km; 1850 m

Sistemul metric	Unități SUA
milimetru (mm)	= 0,039 in
centimetru (cm)	= 0,39 in
metru (m)	= 3,28 ft; 39,37 in
kilometru (km)	= 1091 yd; 3273 ft

Greutate

Unități SUA	Sistemul metric
grain	= 64,80 mg
ounce (oz)	= 28,35 g
pound (lb)	= 453,60 g; 0,45 kg
ton (short – 2000 lb)	= 0,91 metric ton (907 kg)

Sistemul metric	Unități SUA
miligram (mg)	= 0,002 grain (0,000035 oz)
gram (g)	= 0,04 oz
kilogram (kg)	= 35,27 oz; 2,20 lb
tona (1000 kg)	= 1,10 tons

Volume

Unități SUA	Sistemul metric
cubic inch	= 16,39 cc
cubic foot	= 0,03 m^3
cubic yard	= 0,765 m^3
fluid ounce	= 0,03 litri (30 ml)*
pint (pt)	= 0,47 litri
quart (qt)	= 0,95 litri
gallon (gal)	= 3,79 litri

*1 ml = 1 cc

Sistemul metric	Unități SUA
mililitru (ml)	= 0,03 oz
litru (l)	= 2,12 pt
litru	= 1,06 qt
litru	= 0,27 gal

Conversia gradelor de temperatură $^oC = (^oF – 32) \times 5/9$

$^oF = 9/5 (^oC) + 32$

temperatura de fierbere a apei = 100^oC, 212^oF

temperatura corpului = 37^oC, $98,6^oF$

temperatura de îngheț a apei = 0^oC, 32^oF

ALIMENT 100g	APA	PROT. g%	LIPIDE TOTALE g%	COLEST. mg%	GLUCIDE g%	CELU-LOZA g%	CALORII	VIT A mg%	VIT. B1 mg%	VIT. B2 mg%	VIT. PP mg%	VIT. C mg%	Na mg%	K mg%	Ca mg%	Mg mg%	Fe mg%	Cu mg%	P mg%	S mg%	Cl mg%
LAPTE SI DERIVATE																					
Lapte de vaca	87	3,5	3,6	110	4,8	0	67	0.02	0.04	0.2	0.2	1.5	50	160	125	12	0.05	0.07	90	30	98
Lapte de vaca normalizat	88	3,5	2,5	-	4,9	0	58	-	-	-	-	-	50	160	125	12	0.05	-	90	-	98
Lapte smantanit	90	3,5	0,1	-	5	0	38	-	-	-	-	-	50	160	110	12	-	-	60	-	98
Lapte de bivolita	82	5,6	6,5	-	4,9	0	104	-	0.04	0.12	0.1	1	-	-	126	-	0.3	-	104	-	-
Lapte batut integral	88	3,5	3,6	110	3,9	0	64	0.02	0.04	0.2	0.2	-	50	160	125	12	0.05	-	90	-	98
Lapte batut smantanit	91	3,4	-	-	4	0	31	-	-	-	-	-	50	160	125	12	-	-	60	-	98
Iaurt gras	90	3,2	3,2	100	3	0	55	-	-	-	-	-	50	160	125	12	0.05	-	90	30	98
Iaurt slab	92	3,3	0,1	-	3,9	0	30	-	0.05	0.2	0.2	-	50	160	125	12	0.05	-	60	30	98
Lapte praf	4	27	24	100	40	0	498	-	0.28	1.2	0.7	5	410	1280	939	96	0.6	-	790	-	784
Branza grasa de vaca	70	13	9	300	4,5	0	156	-	0.03	0.25	0.5	1.5	30	120	164	-	-	-	180	60	150
Branza slaba de vaca	75	17	1,2	-	4	0	97	-	0.03	0.25	0.5	1.5	30	120	164	25	0.4	-	150	-	150
Urda	69	18	4	-	6	0	136	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
Branza de burduf	39	28	28	-	0,5	0	377	-	0.05	0.4	0.2	-	1400	180	922	45	-	-	624	-	2100
Telemea de oaie	55	17	20	-	1	0	270	-	-	-	-	-	2000	150	388	30	0.6	-	260	-	3000
Telemea de vaca	57	17	17,2	-	1	0	243	-	-	-	-	-	2000	150	-	-	-	-	-	-	-
Cascaval	50	25	19	190	1	0	283	-	0.05	0.4	-	-	1400	180	708	45	1	-	505	218	2100
Svaiter	42	26	26	190	0,5	0	350	-	0.02	0.42	0.1	1	1300	220	900	50	1	-	750	-	2000
Branza topita	44	30	20,8	140	0,2	0	317	-	-	-	-	-	420	110	720	-	1	-	520	-	1350
CARNE SI DERIVATE																					
Carne de vaca slaba	74	21	3,5	-	-	0	118	-	0.15	0.25	6	0.5	70	350	11	25	4	0.05	230	230	75
Carne de vaca semigrasa	71	20	8	125	-	0	156	-	0.15	0.25	6	0.5	70	350	10	25	3.5	-	205	230	76
Carne de vaca grasa	64,3	18,3	16,3	125	-	0	226	-	0.15	0.25	6	0.5	70	350	10	25	-	-	-	-	-
Carne de vitel slaba	74	22	3	60	-	0	118	-	0.15	0.25	5	1	110	360	11	25	2.9	-	202	203	77
Carne de vitel semigrasa	71,2	20,5	6,8	100	-	0	149	-	0.15	0.3	5	1	110	360	12	25	2.4	0.1	214	203	77
Carne de porc slaba	72	20,4	6,3	90	-	0	143	-	0.75	0.2	5	0.5	65	330	10	25	-	0.1	-	206	70
Carne de porc semigrasa	60,9	16,5	21,5	90	-	0	268	-	0.75	0.2	5	0.5	65	330	10	25	2.5	-	172	206	70
Carne de porc grasa	49	15	35	105	-	0	388	-	0.75	0.2	5	0.5	42	169	8	12	2.2	-	157	115	38
Carne de oaie slaba	72	20	6,5	70	-	0	144	-	0.14	0.2	5	0.5	90	350	13	-	-	-	220	24	85
Carne de oaie semigrasa	54	17	28	70	-	0	331	-	0.1	0.2	5	0.5	84	350	13	24	2.7	-	220	211	85
Carne de miel	62	18	20	70	-	0	260	-	0.15	0.2	2	1.5	84	-	9	-	2.4	-	169	-	-
Carne de gaina slaba	73	20	5	-	-	0	128	-	0.18	0.2	7	-	85	350	10	28	2	-	230	-	60
Carne de gaina grasa	70	19	9,5	-	-	0	267	-	0.18	0.2	7	-	85	350	10	-	-	-	-	-	-
Carne de curca slaba	65,8	24,5	8,5	-	-	0	179	-	0.12	0.11	8	-	66	367	23	28	3.1	0.2	180	234	123
Carne de curca grasa	63,1	20,6	15,3	-	-	0	227	-	0.12	0.11	8	-	66	367	23	28	3.1	0.2	-	-	-
Carne de gasca semigrasa	60,8	18,4	20	-	-	0	260	-	0.15	-	-	7.5	85	420	10	-	2	0.3	180	-	120
Carne de gasca grasa	46	16	35	-	-	0	392	-	0.15	-	-	7.5	85	420	10	-	2	0.2	-	-	120
Carne de rata	75	19,6	6	70	-	0	136	-	0.09	0.32	6.9	7	82	185	10	-	1.7	-	180	-	85
Carne decal	75,6	21	2,5	-	0,9	0	113	-	-	-	-	-	175	176	12	-	2.7	-	105	-	-
Carne de caprioara	76	20	1,9	-	-	0	100	-	-	-	-	-	-	-	9	-	3.5	-	230	-	-
Carne de iepure	75	22	1	50	-	0	98	-	-	0.06	0.2	1.9	40	390	12	-	3.6	-	224	-	-
Carne de mistret	74	22	2,4	-	-	0	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Creier de bovine	79	10	9	2360	-	0	125	-	0.2	0.2	6	12	110	305	10	-	3.6	-	336	-	-
Ficat de bovine	72	20	5	320	4	0	146	2.5	0.37	3	17	25	87	298	12	22	12	3.5	120	251	101
Ficat de porc	72	19	6	420	3	0	146	-	0.3	3	17	26	-	-	10	-	12	-	110	-	-
Limba de bovine	68,4	16	15	-	0,4	0	207	-	0.2	0.2	5	0	280	260	30	-	3	-	180	-	-
Rinichi	76	18	5	410	-	0	122	-	0.4	2	6	12	246	238	12	-	10	-	250	190	300
Inima de bovine	81,2	15	3	150	0,8	0	93	-	0.6	0.8	7	-	85	380	11	40	8	-	240	296	122
Salam tip „Sibiu”	24,1	26,5	43,4	-	-	0	510	-	-	-	-	-	1200	-	-	-	-	-	-	-	-
Salam „Italian”	54	17,4	26,3	-	-	0	316	-	0.23	0.2	5	-	1200	-	-	-	-	-	-	-	-
Sunca presata	52	18,4	26,7	105	-	0	324	-	0.9	0.2	7	-	1200	-	22	-	2	-	134	-	-
Lebervurst	56	17,5	24,2	-	0,7	0	302	-	0.3	1.5	6	-	1000	280	10	13	6	-	230	-	1500
Parizer,crenvurst	61	10,1	26,6	-	-	0	289	-	0.2	0.2	6	-	1000	-	-	-	-	-	-	-	-
Toba de porc	55	23	22	-	-	0	299	-	-	1.5	-	-	1200	-	10	-	2.1	-	160	-	-
Conserve de carne de porc in suc propriu	54	13,5	29,3	-	-	0	327	-	-	-	-	-	1500	-	-	-	-	-	-	-	-
Conserve de carne de vita in suc propriu	69	20	8	-	-	0	156	-	-	-	-	-	1500	-	-	-	-	-	-	-	-
Pate de ficat	59	15	25	-	0,95	0	295	-	0.3	3	15	10	1500	-	10	-	10	-	200	-	-
Carne de porc cu fasole boabe	69	6	6	-	19	0	158	-	0.02	-	-	3	1500	-	71	-	-	-	117	-	-

Carne de porc cu mazare	72,2	7,8	10	-	10	0	166	-	0.05	0.06	1.5	6	1500	-	-	-	-	-	-	-	-
Carne de vita cu fasole	74,6	10	6	-	9,4	0	135	-	-	-	-	-	1500	-	66	-	-	-	-	-	-
PESTE SI PREPARATE																					
Crap	77	18,9	2,8	-	-	0	104	0.34	0.1	0.15	-	1	80	300	35	25	1.5	-	250	-	200
Heringi	62,7	17,7	18,5	-	-	0	245	0.6	0.05	0.3	3.5	-	130	300	-	-	-	-	-	-	-
Morun	76,2	17,5	4,7	-	-	0	115	-	-	-	-	-	130	260	-	-	-	-	-	-	-
Nisetru	67,7	18,5	17,3	-	-	0	238	-	-	-	-	-	130	260	40	20	0.5	-	280	-	200
Platica	78,4	16,9	3	-	-	0	78	0.34	0.18	0.04	-	1	300	80	35	25	1.5	-	250	-	200
Salau	78,4	19,4	0,4	-	-	0	83	-	-	0.05	-	1	100	330	21	-	0.6	-	158	-	-
Scrumbii	57,6	14,2	25,9	80	-	0	299	0.6	0.05	0.3	3.5	-	130	260	21	20	0.9	-	204	-	200
Somn	63,5	16,8	18,8	60	-	0	244	0.6	0.05	0.3	3.5	25	130	260	-	-	1.2	-	85	-	-
Stiuca	79,4	19,1	0,4	-	-	-	82	-	0.09	0.07	1.7	-	100	330	36	25	0.7	-	210	220	105
Stavrizi in ulei	58,6	22,5	12,3	-	-	-	207	-	0.05	0.1	4.3	-	100	300	297	-	-	-	348	-	-
Crap in sos tomat	71,1	12,4	8,7	-	2,8	-	162	-	-	-	-	-	150	300	356	-	-	-	295	-	-
Stiuca in sos tomat	75,1	14,2	4	-	2,8	-	123	-	-	-	-	-	150	300	379	-	-	-	386	-	-
Icre de crap	69	25	3	-	-	-	130	-	-	-	-	-	900	400	70	22	2.5	-	200	-	1800
Icre de stiuca	69	27	1,5	-	-	-	125	-	-	-	-	-	900	400	-	-	-	-	-	-	-
Icre negre	58,9	26	15	-	-	-	246	-	-	-	-	-	900	420	137	-	0.3	-	178	-	-
Icre de Manciuria	51	35	12	-	-	-	255	-	-	-	-	-	900	420	90	-	1.8	-	490	-	-
OUA																					
Ou de gaina integral	72	14	12	460	0,6	-	171	0.2	0.12	0.35	0.7	-	130	140	52	12	2.7	0.03	220	197	160
Galbenus	52	16	32	2000	0,3	-	364	0.5	0.3	0.45	0.02	-	50	120	145	15	7	-	500	194	80
Albus	86	13	0,2	0	0,5	-	57	-	-	0.33	0.1	-	180	150	5	10	0.1	-	35	208	200
Praf de ou integral	10	45	40	-	1,8	-	564	0.4	0.35	1	0.2	-	-	-	190	-	8.5	-	800	-	-
LEGUME PROASPETE																					
Andive	93	1,9	0,1	-	3,2	0,6	22	1.8	0.06	0.11	0.4	12	18	400	104	13	-	-	38	32	71
Anghinare	84	1,7	0,1	-	7,5	2,3	38	0.15	0.2	0.01	0.1	6	43	430	40	27	1	-	90	20	57
Ardei gras verde	92,7	1,1	0,2	-	4,6	1,1	25	0.17	0.04	0.05	0.9	162	-	186	8	-	0.6	-	25	-	-
Ardei gras rosu	90,2	1,3	0,4	-	7,3	1,3	39	1.4	0.08	0.08	1	210	-	186	-	-	0.8	-	-	-	-
Cartofi noi	82,5	1,7	0,2	3	17,4	0,8	80	-	0.03	-	-	11	13	550	-	-	-	-	-	-	-
Cartofi maturi	79,6	2,1	0,2	3	19,1	0,7	89	0.03	0.1	0.05	1	16	20	510	9	27	1	0.164	45	29	35
Castraveti	94,3	1,3	0,2	-	2,9	0,5	19	-	0.03	0.04	0.2	7	15	170	23	9	0.3	0.06	27	12	30
Ceapa verde	95,3	1	0,2	-	8,5	3,7	20	6	-	-	-	65	20	270	40	30	1	-	45	52	30
Ceapa uscata	87,6	1,5	0,2	-	10,5	0,6	51	0.03	0.05	0.04	0.2	6	25	130	34	8	1	-	45	-	20
Ciuperci	88,4	5	0,5	0	2,5	0,8	35	-	0.1	0.4	-	4	12	470	3	14	4.5	-	135	52	25
Conopida	91,6	2,8	0,3	20	3,9	1	30	0.04	0.1	0.1	0.6	60	10	420	25	17	1	0.14	60	29	30
Dovlecei	93,7	0,9	0,1	-	3,2	0,4	18	-	-	-	-	10	15	300	40	8	0.4	-	20	-	35
Fasole verde	89,4	2	0,2	-	5,7	1,3	33	0.3	0.06	0.1	0.5	16	10	275	40	35	1	1.2	60	30	40
Gulii	91,7	1,8	0,1	-	6	0,8	33	-	0.06	0.05	0.2	68	55	340	70	40	0.5	-	35	54	60
Hrean	75	2,2	0,2	-	17,2	2,3	81	-	0.06	-	-	200	45	400	50	40	1.2	-	50	-	16
Loboda	92,4	2,9	0,2	-	1,4	0,6	19	2.8	-	-	-	37	30	311	-	-	-	-	-	-	-
Mazare verde boabe	71	8,4	0,5	-	14	2,7	96	1.1	0.25	0.16	2.5	28	15	340	25	40	2	0.23	100	6	36
Marar(frunze)	62	1,8	-	-	5,6	2,7	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Morcov	87,2	1,5	0,3	1	8,8	1,4	45	7.9	0.05	0.06	0.5	4	100	220	50	15	1	0.111	40	21	50
Pastarnac	80	1,4	0,5	-	15	2,5	72	-	0.09	0.12	1	16	20	380	57	25	1.3	-	70	-	35
Patrunjel(frunze)	87	3,6	0,7	-	6,6	1,3	48	10.8	0.15	0.3	1	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patrunjel(radacina)	78	1,1	0,8	-	10	1,3	53	-	-	-	-	-	35	900	300	50	6	-	120	190	150
Praz	88	2,3	0,4	-	9,9	1,2	54	0.03	0.08	0.04	0.5	20	7	200	60	20	0.7	-	57	28	24
Rosii	93,9	1,1	0,3	-	4,3	0,6	25	0.2	0.04	0.04	0.5	26	25	310	15	20	0.6	0.097	30	14	60
Ridichi de luna	94,8	0,6	0,1	-	3,8	0,8	19	0.02	0.03	0.02	0.3	25	60	120	35	10	1.5	0.13	25	37	20
Ridichi de iarna	94	1,3	0,1	-	4,9	1,3	26	-	0.03	0.02	0.4	30	152	280	40	20	2	-	35	-	60
Salata verde	94,2	1,9	0,3	-	2,9	0,9	22	1.5	0.04	0.08	0.2	14	31	320	55	40	2	0.069	50	18	79
Sfecla rosie	87	1,3	0,1	-	9	0,8	43	0.01	0.02	0.05	0.4	9	80	100	28	14	1.5	0.187	30	78	35
Spanac	90,1	3,5	0,3	6	2	0,9	25	3.2	0.11	0.2	0.6	73	70	700	75	57	3	0.197	55	27	100
Sparanghel	92	2	0,2	16	2,6	0,9	21	0.6	0.17	0.17	1.3	33	17	160	13	11	1.1	0.141	35	46	50
Stevie	88,6	4,6	-	-	-	1,2	-	5.7	-	-	-	89	60	320	-	-	-	-	-	-	-
Telina(radacina)	87	1,4	0,3	-	5,9	-	33	-	0.05	0.04	0.4	7	130	340	56	30	1	-	35	-	150
Urzici	80	7,9	0,7	-	7,1	1,8	68	5.9	-	-	-	123	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Usturoi	61,9	7,2	0,2	-	26	1,6	137	-	-	-	-	16	20	250	-	-	-	-	-	-	-
Varza alba	91,7	1,8	0,2	-	5,8	1,1	33	0.3	0.07	0.05	0.3	43	30	400	72	70	1.5	0.09	60	67	40
Varza Bruxelles	84	4	0,5	-	7	1,3	50	0.5	0.08	0.16	0.7	94	32	400	30	-	1	-	78	184	-
Varza rosie	90,5	1,9	0,2	-	5,6	1,1	33	-	-	-	-	50	32	250	55	17	2	-	32	-	30
LEGUME CONSERVATE																					
Conopida in apa	95	0,9	-	-	1,5	0,5	10	-	-	-	-	-	5	35	300	-	-	-	-	-	-

Dovlecei in apa	94	1,8	0,5	-	2,5	0,4	21	-	-	-	-	10	-	120	-	-	-	-	-	-	-
Fasole verde in apa	94,4	1,5	0,4	-	2,4	1,	20	0.9	0.01	0.03	1.3	4.2	50	340	37	-	1	-	28	-	-
Mazare in apa	86,5	2,4	0,5	-	8,1	1	48	0.3	0.1	0.05	0.25	4.5	60	900	16	-	0.7	-	53	-	-
Sparanghel in apa	96	0,8	0,1	-	2,7	0,7	15	-	0.06	-	-	14	17	160	21	-	0.7	-	32	-	-
Ghiveci in bulion	93,5	1,2	0,5	-	3,8	0,85	25	-	-	-	-	7	40	350	-	-	-	-	-	-	-
Rosii in bulion	92,3	1,7	0,4	-	4,7	0,7	30	-	-	-	-	18	25	300	-	-	-	-	-	-	-
Vinete in bulion	93,5	1,1	0,5	-	2,5	0,8	19	-	-	-	-	4	20	300	-	-	-	-	-	-	-
Ghiveci in ulei	81	2,5	8	-	3,4	1	98	-	-	-	-	7	40	300	-	-	-	-	-	-	-
Tocana de legume	83,5	1,4	6	-	5,5	1,2	94	-	-	-	-	30	40	310	-	-	-	-	-	-	-
Tomate umplute cu orez	80,5	2,1	8	-	8,4	0,8	117	-	-	-	-	8.5	25	250	63	-	-	-	87	-	-
Ardei umpluti cu orez	83	1,4	8	-	8,2	0,6	114	4	-	-	-	12	-	-	62	-	-	-	47	-	-
Vinete impanate	81	1,5	8	-	2,4	1,2	90	1.3	-	-	-	2	-	-	31	-	-	-	50	-	-
Suc de tomate	93	1,1	-	-	4,6	0,5	23	-	0.05	-	-	15	-	-	13	-	0,7	-	32	-	-
Bulion de tomate	80	3,6	-	-	11,6	0,8	60	-	0.08	0,05	0.1	26	-	-	30	-	2	-	50	-	-
Pasta de tomate	68	4,7	-	-	17,6	2,3	92	-	0.05	0.03	0,1	40	-	-	78	-	2,3	-	68	-	-
Castraveti murati in otet	95	-	-	-	3,6	0,9	15	-	0.03	-	-	2,5	-	-	25	-	1,2	-	20	-	-
Varza acra	90	1,2	-	-	3,3	1	25	-	0.03	0,02	0,15	20	1300	350	51	-	0,3	-	34	-	-
FRUCTE PROASPETE																					
Afine	84	0,7	0,6	-	13,9	1,2	66	-	0.03	0.04	0,1	12	2	120	20	10	0,6	0.11	8,4	11	1
Ananas	85	0,4	0,2	-	11,9	0,4	52	-	0.07	0,03	0,15	18	-	-	32	-	1,1	-	-	-	-
Banane	75	1,3	0,6	0,008	13,4	0,8	66	-	0.16	0,08	0,5	5	3	380	8	40	0,4	0,2	30	12	70
Caise	85	1,1	0,1	0,003	12,9	0,6	58	-	0.1	0,12	0,7	10	1	320	17	12	0,4	0,11	25	6	0,8
Caise-zarzare	84	0,9	0,2	0,003	11,5	0,7	54	-	0.1	0,12	0,7	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capsuni	90	0,8	0,6	0,009	8,2	2,6	43	-	0.03	0,1	0,3	70	2	160	25	13	0,8	0,13	30	12	15
Cirese amare	76	1	0,4	-	17,8	0,5	80	-	0.05	0,05	0,4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cirese	75	1,1	0,3	-	18,3	0,4	82	-	-	-	-	-	3	280	18	15	0,6	0,07	20	8	1
Coacaze rosii	92	1,5	0,6	-	10,2	2,4	54	-	0.02	0,02	0,02	40	3	275	36	15	0,5	0,11	38	29	14
Coacaze negre	79	1	0,0,7	-	13,7	2,3	65	-	0.04	0,06	0,21	180	4	290	14	10	9,3	-	30	16	0,6
Coarne	79	0,7	0,4	-	16,9	0,7	76	-	-	-	-	-	4	290	-	-	-	-	-	-	-
Corcoduse	82	0,6	0,1	-	10,2	0,6	45	-	-	-	-	-	3	290	20	15	0,8	-	46	-	1,5
Dude	83	1,3	0,6	-	14,5	2	81	-	-	-	-	-	3	300	-	-	-	-	-	-	-
Fragi de padure	87	1,3	1	-	9,8	3,4	57	-	0.03	0,03	0,2	50	2	160	83	13	0,8	-	38	-	15
Grapefruit	89	0,5	0,2	-	6,5	0,3	38	-	0.03	0,06	0,2	45	2	230	20	10	0,3	-	10	-	2
Gutui	82	0,5	0,5	-	14,2	1,8	66	-	0.06	0,02	0,2	10	4	200	15	6	0,4	-	28	-	2
Lamai	89	0,9	0,7	-	6,2	1,9	30	-	0.07	0,01	0,1	50	3	170	40	13	0,6	0,26	20	8	5
Mandarine	88	0,8	0,1	-	8,7	1,4	40	-	0.07	0,03	0,2	30	2,2	110	33	11	0,4	0,1	23	10	2
Macese	71	4,1	1,2	-	21,8	6,8	127	-	0,03	0,02	-	1100	5	220	60	30	2	-	25	-	23
Mere	82	0,3	0,4	0,007	16,9	1	74	-	0,06	0,04	0,15	5	3	120	8	5	0,4	0,07	10	5	1,5
Mure	81	1,5	1,4	-	14,1	3,5	77	-	0,03	0,05	0,4	16	2	260	36	16	1,6	0,11	50	17	4
Nectarine	86	0,6	0,1	-	13,8	0,5	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pepene galben	94	0,5	0,1	-	5	0,4	23	-	0,05	0,03	0,6	13	14	320	20	20	0,8	0,1	30	13	40
Pepene verde	91	0,5	0,1	0,017	5,4	0,3	29	-	0,22	0,02	5,8	7	8	270	9	5	0,3	0,07	15	9	8
Pere	82	0,6	0,5	-	0,014	16	2,4	-	0,06	0,1	014	2	3	130	12	10	0,2	0,134	12	7	1
Piersici	83	0,9	0,1	0,006	12,4	0,5	56	-	0,03	0,05	0,9	8	3	260	10	8	0,4	0,01	20	7	1
Portocale	87	0,8	0,2	0,014	10,1	0,5	47	-	0,07	0,04	0,3	50	4	200	50	13	0,4	0,076	23	8	4
Prune	78	0,6	0,1	-	17,2	0,6	74	-	0,04	0,05	1	4	3	300	20	10	0,5	0,08	32	5	1,5
Zmeura	83	1,4	0,6	-	13,6	1,4	67	-	0,09	0,02	0,4	25	3	220	40	30	1,2	0,13	29	18	20
Struguri	81	2,1	1,7	0,006	18,5	0,6	100	-	0,04	0,09	0,4	2	2	300	16	14	0,5	0,09	24	9	1
Visine	85	1,2	0,5	-	13,6	0,4	65	-	0,05	0,01	0,12	6	3	290	27	20	0,8	-	30	-	1,5
FRUCTE USCATE																					
Caise (fara samburi)	20	5,2	0,4	-	68	3,4	304	-	0,01	0,16	3,3	-	-	-	156	-	10,9	-	139	-	-
Curmale (cu samburi)	19	1,9	0,6	74	3,8	326		-	0,06	0,05	2	2	-	-	71	-	3	-	64	-	-
Macese cu seminte	13	2,2	0,7	-	62,2	11,6	270	-	0,05	0,08	-	1500	-	-	50	-	9,8	-	108	-	-
Mere	23	1,4	1	-	72	3,5	310	-	0,05	0,08	0,5	1	-	-	24	-	1,8	--	61	-	-
Mere	3	1,8	2,4	-	9,1	4,9	402	-	-	-	-	-	-	-	19	-	1,4	-	48	-	-
Pere	24	2,4	0,4	-	70	8	300	-	0,04	0,06	0,3	1	-	-	30	-	5,4	-	150	-	-
Piersici (fara samburi)	24	3	0,6	-	69,4	3,5	304	-	0,12	0,11	1,6	1	-	-	44	-	6,9	-	126	-	-
Prune cu samburi	20	2,5	0,5	-	71	2	306	-	0,18	0,5	1,7	2	12	800	54	30	2,9	-	85	-	3
Smochine	26	4,3	1,3	-	58	7	267	-	0,12	0,06	1,72	2	34	780	186	82	3	0,4	111	69	105
Stafide	17	2,5	0,5	-	71,2	2,4	317	-	0,15	0,09	0,5	-	31	708	78	7	3,3	0,2	129	42	103
SUCURI DE FRUCTE								-													
Afine	84,7	0,08	-	-	15	-	62	-	-	-	-	6,8	2	120	-	-	-	-	-	-	-
Gutui	85,4	0,09	-	-	14,2	-	58	-	-	-	-	-	4	200	-	-	-	-	-	-	-
Mere	22,2	0,09	-	-	17,4	-	72	-	0,04	0,05	0,5	7	1	120	8	-	0,2	-	9	-	-
Mure	91,1	-	-	-	8,7	-	36	-	-	-	-	-	3	260	-	-	-	-	-	-	-

Pere	85,6	0,02	-	-	14,1	-	57	-	-	-	-	-	3	220	9,3	-	-	-	10	-	-
Zmeura	87,2	0,16	-	-	12,3	-	51	-	-	-	-	-	-	-	22	-	0,8	-	12	-	-
Prune	85,9	0,09	-	-	13,7	-	56	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Struguri	79,5	0,13	-	-	20	-	83	-	0,03	0,05	-	4	2	300	27	-	0,3	-	30	-	-
Nectar de caise	80,9	0,81	-	-	17	-	73	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	-	-	-	-
Nectar de gutui	87,4	0,18	-	-	10,6	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nectar de piersici	80,4	0,71	-	-	17,4	-	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nectar visine	80,7	0,81	-	-	14,7	-	63	-	-	-	-	-	3	290	-	-	-	-	-	-	-
COMPOTURI								-													
Afine	70	-	-	-	28	1,9	115	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caise	74,5	0,5	-	-	23,7	0,65	99	-	-	-	-	5	-	-	15	--	0,7	-	16	-	-
Cirese	71	0,2	-	-	26,5	0,40	109	-	0,03	-	-	3	-		11	-	0,2	-	-	-	-
Gutui	73	-	-	-	25	1,8	102	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mere	75	-	-	-	24,	0,6	98	-	-	-	--	6,2	-	-	4	-	0,2	-	6	-	-
Pere	76,5	0,24	-	-	21,5	0,8	89	-	-	-	-	1	-	-	9	-	0,6	-	7	-	-
Piersici	73	0,25	-	-	25,8	0,6	107	-	0,01	-	-	4,2	16	256	8	-	0,6	--	20	-	-
Prune	67	0,25	-	-	29,5	0,4	122	-	-	-	-	3,1	-	-	15	-	2,2	-	11	-	-
Zmeura	75,1	0,1	-	-	23,5	1	97	-	-	-	-	12	-	-	-	--	-	-	-	-	-
Visine	74	0,2	-	-	24,7	0,35	102	-	-	-	--	4	-	-	10	-	0,4	-	17	-	-
LEGUMINOASE USCATE								-													
Fasole	13	23	1,7	-	47	4,4	303	-	0,54	0,18	2,1	-	60	1500	180	160	6,6	-	309	-	50
Mazare boabe	13	21,5	1,9	-	53	4,4	323	-	0,6	0,3	2,4	-	35	1000	61	120	4,7	-	303	-	60
PRODUSE DERIVATE DIN CEREALE								-													
Paine de griu alba	32,1	10,3	2	-	54	0,1	282	-	O,07	0,03	0,8	-	360	120	18	30	0,7	0,2	87	54	621
Paine de griu intermediara	37,2	8,3	0,8	-	52,2	0,2	255	-	0,1	0,07	0,97	-	-	-	20	-	1,8	-	98	-	-
Paine de griu neagra	33,5	8,4	1,2	-	48,5	0,7	245	-	0,2	0,08	1,6	-	400	190	28	150	2	-	164	150	600
Paine de secara	40,2	7,8	1,3	-	47,5	1	239	-	0,17	0,17	-	-	400	200	35	-	1,3	-	256	-	550
Paine Graham	-	9,1	1	-	51	-	256	-	0,26	0,1	3,5	-	-	-	50	-	2,5	-	218	-	-
Cornuri, chifle	33,5	10,5	0,6	-	53,5	0,1	269	-	-	-	-	-	360	120	15	-	0,7	-	61	-	-
Faina de griu(extractie30%)	14	10,8	0,9	-	73,6	0,6	354	-	0,1	1	1	-	40	350	22	-	1,1	-	92	-	-
Faina de griu (extractie75%)	14	11	1,1	-	72,9	0,3	354	-	0,18	1,5	1,5	-	30	200	29	-	2	-	132	-	-
Fainade griu (extractie 85%)	14	11,5	1,4	-	71,3	0,8	352	-	0,4	2,6	2,6	-	30	200	33	60	2,4	-	221	-	50
Faina de secara	14	8,9	1,2	-	74,6	0,6	353	-	0,2	1	1		-	-	40	-	2,5	-	146	-	-
Faina de porumb	14	9,6	1,7	-	72,1	-	351	-	0,45	2,1	2,1	-	10	300	22	120	2,3	-	250	127	-
Arpacas din orz	14	9,5	1,5	-	72	1,8	348	-	-	-	-	-	3	160	16	37	1,6	0.75	236	116	105
Orez decorticat	14	7,6	1	-	75,8	0,	351	-	-	1,6	1,6	-	30	200	30	30	1,3	0,18	150	79	35
Gris	14	11,2	0,8	-	73,3	0.,2	354	-	0,1	-	-	-	25	180	41	20	1,6	-	101	120	50
Fulgi de ovaz	12	13,6	6,3	-	65,3	0,8	382		0,6	1	1	-	35	30	77	120	6	0,73	353	199	70
Paste fainoase obisnuite	12,5	5,6	1	-	75,9	0,3	360	-	0,13	1,1	1,1	-	200	140	34	35	1,5	-	97	-	300
Paste fainoase cu oua	11,8	10,2	2,2	-	79,1	0,3	366	0.02	0,11	0,8	0,8	-	200	140	24	-	1,9	-	156	-	-
Biscuiti	6	8,2	9,5	-	74	-	337	-	-	-	-	-	300	90	17	18	0,5	-	150	-	500
FRUCTE SI SEMINTE OLEAGINOASE								-													
Alune in coaja	4	8,7	33,8	-	11,7	3,2	408	-	0,9	0,5	15	-	4	690	240	130	3,9	1,35	460	198	25
Arahide	8	25,8	44,5	-	15,7	2,4	584	-	0,5	0,1	-	1	7	680	69	180	2,3	0,27	400	377	7
Castane	8	10,7	7	0,02	69,5	1,6	400	-	0,2	0,16	0,4	1	7	410	34	42	0,7	0,06	92	48	11
Fisticuri	4	22,3	54	-	13,8	2,8	650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Masline grecesti	52	2	35	-	7,2	3,4	372	-	0,3	0,08	0,5	-	2300	100	70	25	2	-	92	-	3700
Masline verzi	41	24	10	-	8,1	4,8	136	-	0,3	0,2	1	-	-	-	78	-	1,6	-	85	-	-
Migdale dulci	6	24	55	0,05	13,2	4,8	664	-	0,15	0,4	2,8	1	3	690	239	252	3,9	0,14	465	150	2
Nuci de cocos	8	8,4	48,8	-	26,9	5,8	598	-	0,08	0,1	-	1	-	-	58	-	2,7	-	156	-	-
Dovleac(seminte)	7	28	47,4	-	5,1	1,2	572	-	-	-	-	-	-	-	140	-	4,8	-	800	-	-
Floarea soarelui (seminte)	8	14,7	32,3	-	14,5	28,1	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mac(seminte)	8	19,5	40,8	-	18,7	7,2	536	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PRODUSE ZAHAROASE																-					
Zahar	0,1	-	-	-	99,9	-	410	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0
Glucoza	22	-	-	-	77,7	-	319	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lactoza	-	0,2	-	-	99	-	407	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miere de albine	18	0,4	-	-	81,3	-	335	-	-	-	-	3,5	5	10	6	6	0.6	16	33	5	Urme
Amidon	-	-	-	-	83	-	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caramele cu lapte	3	-	-	-	96	-	398	-	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caramele cu fructe	6,8	-	-	-	92,2	-	381	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dropsuri	1,2	-	-	-	98,8	-	405	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drajeuri	1,2	-	-	-	98,8	-	405	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bomboane fondante	8,4	3,1	9,1	-	78,7	-	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bomboane de ciocolata	0,9	7	33,8	-	56,3	-	574	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	--	-	-	-
Praline	8	3	15	-	73	-	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
Sirop de fructe	28	0,09	--	-	70	-	288	-	-	-	-	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gem de caise	25	0,65	-	-	73	0,85	302	-	-	-	-	4,2	-	-	-	-	-	-	15	-	-
Gem de piersici	21	0,64	-	-	74,5	0,75	308	-	-	-	-	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gem de prune	25	0,62	-	-	72,5	0,60	300	-	-	-	-	4,2	-	-	-	-	1,1	-	14	-	-
Gem de zmeura	20	-	-	-	74,3	1,1	304	-	-	-	-	2,1	-	-	-	--	-	-	-	-	-
Gem de visine	24,1	0,88	-	-	69,5	0,6	299	-	-	-	-	8,5	-	-	-		-		-	-	-
Gem de capsuni	23	0,34	-	-	74	0,8	304	-	-	-	-	15,4	-	-	-	-	0,3	-	10	-	-
Gem de gutui	22	0,35	-	-	75	0,8	308	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-	2	-	12	-	-
Dulceata de nuci verzi	22,3	-	-	-	76,1	0,4	312	-	-	-	-	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dulceata de trandafiri	18,8	-	-	-	80,3	0,8	328	-	-	-	-	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jeleu de afine	-	0,6	-	-	76	-	314	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	--	-	-	-
Jeleu de mure	-	0,5	-	-	65	-	269	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
Marmelada amestec	23,3	0,46	-	-	72,5	1,4	289	-	0,05	0,03	2	4,7	-	-	-	-	0,6	-	12	-	-
Marmelada extra	26,5	0,42	-	-	71	1,1	292	-	-	-	-	5,8	-	-	-	-	-	-	10	-	-
Magiun de prune	-	1,5	-	-	55	-	245	-	0,1	0,1	3	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
Fructe candicate	-	0,3	-	-	75	-	309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cacao praf	5,2	23,4	20,2	-	40,2	-	449	-	-	-	-	-	60	900	420	420	10	4,3	619	203	51
Ciocolata menaj	1	6,5	27,5	-	61,6	-	536	0.009	0,03	0,24	1,1	0	10	442	107	107	2,7	-	445	95	71
Ciocolata cu lapte	1,2	6,9	29,9	-	49,8	-	603	0.054	0,10	0,04	0,8	0	86	420	58	58	1,7	-	215	67	151
Ciocolata cu vanilie	1	5,1	33,1	-	58,9	-	570	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2	-	225	-	-
Martipan	13,8	9,3	28,5	-	46,7	-	495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nuga	1	9	35	-	53	-	575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halva din floarea soarelui	3,7	18,8	31,5	-	43	-	546	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halva din susan	3,3	13,9	32,9	-	47,4	-	554	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-	-	-	-	-
GRASIMI																					
Smintina 20%	71,4	3,5	20	0,10	31	-	213	0.15	-	0,2	-	1	35	126	10	10	0,3	-	70	-	80
Smintina 30%	63,2	2,5	30	0,10	2,3	-	299	0.30	-	0,5	-	-	30	95	5	5	0,2	-	60	-	50
Unt	9,5	8	80	0,28	2,5	-	806	1.050	-	-	-	-	10	14	1	1	0,2	-	25	9	3
Untura de porc	0,2	0,2	99,6	-	-	-	928	-	-	-	--	-	Urme	Urme	Urme	Urme	Urme	urme	0	0	0
Untura de gisca	0,3	0,5	99	-	-	-	923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seu de bovine si ovine	0,3	0,3	99,4	-	-	-	927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulei de floarea soarelui	0,1	-	99,9	-	-	-	929	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulei de soia	0,2	-	29,8	-	-	-	928	-	-	-	--	-	-	-	-	--	-	-	-	-	-
Margarina	15,7	0,5	82	-	-	-	766	-	-	-	-		-	-	-	-	0,3	-	12	-	-
BAUTURI ALCOOLICE																					
Bere	90	0,60	4,4	-	4	0	50	0	0	0,03	0,79	-	8	46	8	8	0	-	70	-	-
Tuica	-	-	40	-	-	0	50	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rom	56	0	43,9	-	0	0	312	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vin (medie)	-	-	7,5	-	0,1	0	53	0	1-5µ	0,01-0,03	0,05-0,2	0	7	104	7	7	0	-	10	15	2
Whisky	-	0	42,2	-	0	0	301	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIVERSE																					
Gelatina uscata	13	85,6	0,1	-	0	0	343	0	0	0	0	0	27	22	-	-	0	-	0	-	-
Drojdie de bere	7	46,1	1,6	0,68	0	0	348	0	9,69	5,45	36,2	0	180	1900	-	-	18,2	-	1893	-	-